Volkswirtschaftliche Betrachtung

der

Schweizerischen Starkstromindustrie

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Würde eines
Doktors der Staatswissenschaften
der Philologisch-Historischen Abteilung
der Philosophischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

JAMES EMIL HAEFELY

von Basel und von Mümliswil (Kanton Solothurn)

1938 BAUR BUCHDRUCK BASEL

Erscheint außerdem unter dem gleichen Titel
im öffentlichen Buchhandel (im Selbstverlag des Verfassers)

Meinem Vater

Volkswirtschaftliche Betrachtung

der

Schweizerischen Starkstromindustrie

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Würde eines
Doktors der Staatswissenschaften
der Philologisch-Historischen Abteilung
der Philosophischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

JAMES EMIL HAEFELY

von Basel und von Mümliswil (Kanton Solothurn)

1938 BAUR BUCHDRUCK BASEL

Genehmigt von der Philologisch-Historischen Abteilung der Philosophischen Fakultät der Universität Basel auf Antrag der Herren Professoren Dr. F. Mangold und Dr. E. Salin.

Basel, den 9. März 1936.

Prof. Dr. H. Schmalenbach, Dekan.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Inhaltsverzeichnis

Seite

Vorwort 7

A. Einleitung

Allgemeine Einführung in die energiewirtschaftliche Problemlage unter besonderer Berücksichtigung der schweiz. Verhältnisse . . 10

B. Hauptteil

1. Die Anfänge der Starkstromindustrie in der Schweiz 25
2. Die Entwicklung der Starkstromindustrie seit der Jahrhundertwende 34
3. Die Elektrifizierung der Schweizerischen Bundesbahnen . . . 40
4. Der Ausbau der Wasserkräfte 48
5. Der Stand der Entwicklung auf Grund der Betriebszählung 1929 56
   a) die PS-Ausstattung der Betriebe. — Das Vordringen der elektrischen Krafterzeugung 56
   b) Die Betriebsgröße 60
   c) Die Rechtsform der elektrotechnischen Unternehmungen . . 65
   d) Der Einfluß der Elektrifizierung auf den Standort der Industrie 67
   e) Der Einfluß der Elektrifizierung auf das Gewerbe 72
   f) Die Anzahl der in der Elektroindustrie beschäftigten Personen 78
   g) Die Kapitalausstattung der schweizer. Elektrizitätswirtschaft 81
6. Import und Export elektrischer Energie und elektrotechnischer Erzeugnisse 83
7. Die Entwicklung des Elektro-Außenhandels unter dem Einfluß der Weltkrise seit 1929 100

C. Schluß 107

Tabellenverzeichnis 109

Literaturverzeichnis 111

Abkürzungen 116

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546701_0101

Vorwort

Die vorliegende Arbeit entstand unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. Fritz Mangold. Ich danke meinem verehrten Lehrer für seine Führung und für seine wertvollen Anregungen.

Ein Problemkreis, wie der vorliegende, kann in verschiedener Art und Weise behandelt werden. Man kann die Starkstromindustrie nach ihrem jetzigen Stande zunächst in monographischer Form darstellen und ein möglichst getreues Bild des jetzigen Zustandes zu ermitteln versuchen. Eine solche Darstellungsweise kann als statisch bezeichnet werden. Ihr wird es mehr auf die Darstellung der realen Gegenwartsverhältnisse ankommen, als auf die Erforschung des Werdens, mehr auf die fertige Form, als auf die treibenden Kräfte im Gange der Entwicklung. Der *statischen* Auffassung tritt die genetisch-kausale gegenüber, die man auch als *dynamische* Betrachtungsweise bezeichnen kann. Diese dynamische Betrachtungsweise wird nicht in allen Punkten das Bild der Gegenwart genau wiederspiegeln können oder wollen, weil es ihr mehr auf die Erkenntnis der kausalen Momente ankommt, d. h. der Faktoren, welche die Entwicklung förderten bzw. hemmten, als auf die umfassende und allseitige Schilderung des Gewordenen. Sie wird dafür ihr Hauptaugenmerk auf den Gang der Entwicklung selbst richten.

Der Verfasser hat sich für die zweite Art der Betrachtung entschieden. Es gelangen somit vor allem die treibenden und die hemmenden Kräfte in der Entwicklung der Starkstromindustrie zur Darstellung. Daraus ergab sich die Notwendigkeit, auf die Erörterung mancher Fragen, die zu einem vollständigen Bild der Gegenwart gehören mögen, zu verzichten, oder sie nur zu berühren und gewissermaßen ihren geometrischen Ort zu bestimmen. Andererseits mußte in mancher Hinsicht der Rahmen der Untersuchung weitergespannt werden. So erwies es sich als notwendig, die energiewirtschaftliche Lage und Entwicklung der Schweiz einzubeziehen. *Starkstromindustrie und allgemeine Elektrizitätswirtschaft sind für eine solche Betrachtung nicht voneinander zu trennen.* Elektroindustrie und Elektrizitätswirtschaft sind „Komplementärindustrien" im Sinne Werner Sombarts [1]), d. h. Industrien, die sich nur in wechselseitiger Verbundenheit entwickeln konnten.

---

[1]) Werner Sombart: Gewerbewesen II, Sammlung Göschen Nr. 204, Berlin 1929, S. 49.

Es soll hier auf einen Umstand hingewiesen werden, der geeignet ist, einem solchen Beginnen erhebliche Schwierigkeiten zu bereiten. Will man versuchen, die Entwicklung eines Industriezweiges zu schildern, so ist der gangbarste Weg jener der statistischen Erfassung. Man kann anhand amtlichen oder von privater Seite stammenden Zahlenmaterials den Entwicklungsgang einer Industrie selbst wiedergeben, d. h. man wird die Bewegung dessen, was zählbar ist und gezählt wird, darstellen und durch Gegenüberstellung, Vergleich und Analyse des Zahlenmaterials die inneren Zusammenhänge zu erfassen suchen. Dabei ist die Statistik das Mittel und die Erkenntnis der treibenden und der hemmenden Kräfte, d. h. die Erforschung der kausalen Beziehungen, das Ziel. Voraussetzung für dieses Verfahren sind ausreichendes, zuverlässiges Zahlenmaterial, einwandfreier Charakter der statistischen Methoden, richtige Fragestellung, Identität und Kontinuität der statistischen Nachweisungen, um die Vergleichbarkeit der Zahlen zu sichern. Vorweg sei bemerkt, daß für die schweizerische Starkstromindustrie das Zahlenmaterial, das uns diese Aufgabe ermöglichen sollte, in der Form, wie es hierzu benötigt würde, nicht vorhanden ist. In den beiden Betriebszählungen 1905 und 1929 sind nämlich der „allgemeine Maschinenbau" und der „Bau elektrischer Maschinen" nicht voneinander geschieden. Wollte man aber die Entwicklung der Elektroindustrie und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung genau kennen lernen, „so wäre alles aufzuführen, und in seinem Wachstum seit 1905 zu verfolgen, von der Kraftzentrale bis zum Elektroinstallateur und zum Händler mit elektrischen Apparaten...."

„Die Wandlungen seit 1905 lassen sich nicht mehr verfolgen, da die Bearbeiter der Zählung von 1905 sich der künftigen Bedeutung der Elektrotechnik nicht bewußt waren."[2])

Wenn auch richtig gegliederte Zahlen fehlen, so läßt sich doch aus dem vorhandenen Material ein Bild der Entwicklung gewinnen, obschon diese Entwicklung weder phasenmäßig noch in ihrem ganzen Werdegang lückenlos ausgegliedert dargestellt werden kann. Ein Beispiel mag dies verdeutlichen. Der Bau elektrischer Maschinen ist zwar nicht gesondert gezählt worden, wir kennen jedoch den Stromverbrauch und können außerdem die Verwendung im Gebiete der allgemeinen Versorgung von der gewerblich-industriellen sondern. Genaue Zahlen über den Aus-

---

[2]) F. Mangold: „Strukturwandlungen in der schweizerischen Wirtschaft", Zeitschrift für schweizerische Statistik und Volkswirtschaft, 1934/II, S. 232.

bau der Wasserkräfte, genaue Export- und Importziffern stehen zur Verfügung. Der Vergleich der Betriebszählungen 1905 und 1929, insbesondere eine Analyse der letzteren geben ein anschauliches Bild der Entwicklungstendenzen, sowie der im Augenblick der Zählung bestehenden Verhältnisse.

Auf die Erörterung rein technischer Fragen ist verzichtet worden. Wohl zwingt der Gang der Untersuchung, an dem einen oder anderen Punkt auf den Stand der technischen Entwicklung hinzuweisen, ebenso wie auf die zutage tretende innige Verbundenheit von Technik und Wirtschaft. Prinzipiell werden die Probleme von der wirtschaftlichen Seite her angeschnitten. Dies geschieht, obwohl anzuerkennen ist, daß die wissenschaftliche Erkenntnis im Bereiche der Elektrotechnik in höchstem Maße zur Unterlage der industriellen Entfaltung geworden ist, ja, daß der Stand der Technik die Unternehmerinitiative weitgehend bestimmt. Wenn trotzdem auf eine Erörterung streng technischer Probleme verzichtet wurde, so geschah es aus jener Selbstbescheidung heraus, die ein Teil wissenschaftlicher Methodik ist. Die Wirtschaftswissenschaft müßte sich selbst aufgeben, wenn es ihr nicht gestattet sein sollte, die gesellschaftlichen Lebensvorgänge zunächst einmal „isoliert", d. h. an dieser Stelle „nur wirtschaftlich" zu betrachten.

A. Einleitung

Allgemeine Einführung in die energiewirtschaftliche Problemlage unter besonderer Berücksichtigung der schweiz. Verhältnisse

Bekanntlich werden die Begriffe Elektrizitätswirtschaft, Elektrotechnische Industrie, Elektroindustrie usw. in verschiedenem Sinne gefaßt. Gewöhnlich versteht man unter Elektrizitätswirtschaft die Stromerzeugung und Stromverteilung[3]. Dagegen rechnet man zur Elektroindustrie alle Betriebe, welche die zu Erzeugung, Aufspeicherung und Verwendung elektrischer Energie erforderlichen Maschinen, Apparate und sonstigen Einrichtungen herstellen [4]. Man kann die Abgrenzung auch so fassen, daß die *Elektrizitätsindustrie* lediglich mit der Erzeugung und Verteilung der elektrischen Energie in Beziehung gebracht wird, während die *Elektroindustrie* sich auf die Erzeugung elektrotechnischer Apparate beschränkt. Wenn nun für die Stromerzeugung und Stromverteilung (Elektrizitätswirtschaft) Maschinen und Apparate gebraucht werden, die nur die Elektroindustrie liefert, so erweist es sich doch als nützlich, diejenige Industrie, welche mit der Krafterzeugung und Kraftverteilung als besonderer Aufgabe nichts zu tun hat, im obigen Sinne als Elektroindustrie abzugrenzen und für sich zu behandeln.

Eine begriffliche Scheidung von Elektrizitätswirtschaft und Elektroindustrie ist demnach wohl möglich, aber dabei wird klar, daß sich die beiden Zweige nur in enger Verbundenheit miteinander entwickeln konnten; man kann sogar von einer Verschmelzung der beiden Entwicklungsreihen sprechen.

Neben dem Begriff der Elektroindustrie, wie er im folgenden gehandhabt wird, erfordert der Begriff der *Starkstromtechnik*

---

[3]) so auch v. Beckerath: „Der moderne Industrialismus", Jena 1930.

[4]) Vgl. Glardon: „Die deutsche Elektroindustrie und der Absatz ihrer Erzeugnisse in der Nachkriegszeit", Hamburg 1933, S. 9.

eine Abgrenzung. Herkömmlich versteht man unter Starkstromtechnik die Erzeugung und Benützung der Elektrizität zur Beleuchtung, zum mechanischen Antrieb, zu chemischen und thermischen Zwecken. Die *Schwachstromtechnik* umfaßt hingegen im wesentlichen die elektrische Fernmeldetechnik, also die Technik der im Nachrichten- und Sicherungsdienst verwendeten Apparate.

Die Geschichte zeigt, daß die Möglichkeit, starke Ströme zu erzeugen, noch nicht zugleich die Möglichkeit gewerblicher Verwertung in sich schloß. Es ist eine bekannte Tatsache, daß eine technische Erfindung ohne entsprechende wirtschaftliche Verwertungsmöglichkeiten für die Gesellschaft noch nicht viel bedeutet; die Technik wird erst im Rahmen wirtschaftlicher Verwertungsmöglichkeiten bedeutsam. Faraday hat im Jahre 1831 das Prinzip der elektromagnetischen Induktion entdeckt; damit war die Grundlage geschaffen, um elektrische Energie unter Aufwand von mechanischer Kraft zu erzeugen. An die Stelle unzureichender Primärbatterien traten rotierende Generatoren, angetrieben von Dampf-, Gas- oder Wasserkraft. Solche Energieerzeugung war aber unwirtschaftlich, die Apparatur zu groß. Werner Siemens entdeckte dann 1867 das sogenannte „dynamoelektrische Prinzip", d. h. die Möglichkeit der Selbsterregung von Generatoren. Erst hierdurch wurde der Wirtschaftlichkeit elektrischer Krafterzeugung der Boden bereitet.

Für die Entwicklung der *schweizerischen Starkstromindustrie* brachte das Jahr 1891 ein epochemachendes Ereignis. Damals wurde der Versuch, elektrische Energie über eine weite Strecke fortzuleiten, erstmals mit Erfolg durchgeführt. Und zwar gewann die Maschinenfabrik Oerlikon (Schweiz) die für die Frankfurter Industrieausstellung erforderliche Betriebskraft durch ein Werk bei Lauffen am Neckar; die Entfernung Lauffen a. N.—Frankfurt a. M. beträgt 175 km. Verwendet wurde ein System von Wechselströmen mit einer Spannung von 7500—8500 Volt, mit einer durch Oel und Porzellan isolierten nackten Kupferleitung. Bei der kleinsten Leistung wurden 68,5 %, bei der größten Leistung bis zu 75,2 % der von der Lauffener Turbine an die Dynamos abgegebenen Energie in den tertiären Leitungen in Frankfurt nutzbar gemacht. Das Ergebnis faßte Prof Dr. Weber (Zürich) in dem Bericht der Prüfungskommission wie folgt zusammen [5]) :

---

[5]) „25 Jahre Verband Schweizerischer Elektroinstallationsfirmen" (VSEI), Sonderabdruck aus Nr. 16 bis 25 der „Elektroindustrie", 1931, S. 6.

„Der elektrische Betrieb mit Wechselströmen von 7500 bis 8500 Volt Spannung in mittels Oel, Porzellan und Luft isolierten Leitungen von mehr als 100 km Länge verläuft ebenso gleichmäßig, sicher und störungsfrei, wie der Betrieb mit Wechselströmen von einigen 100 Volt Spannung in Leitungsbahnen von der Länge einiger Meter."

Dieser technische Fortschritt wirkte umwälzend, indem ein neuer, großer Maschinenbedarf geweckt und die industriellen Standortverhältnisse beeinflußt wurden. Die Entwicklung der Starkstromtechnik mit ihrem Maschinenbedarf kann nur mit wenigen Erfindungen von entsprechender wirtschaftlicher Tragweite verglichen werden.

„Was in den ersten Jahrzehnten des Jahrhunderts der Arbeitsmaschinenbedarf der Textilindustrie, was seit Mitte des Jahrhunderts der Dampfmaschinenbedarf der Industrie und der Eisenbahnen für die Maschinenindustrie gewesen ist, dies wurde nun die Entwicklung der Starkstromtechnik mit ihrem Maschinenbedarf." [6])

Für die Schweiz gewann diese Tatsache deswegen eine außerordentliche Bedeutung, weil damit möglich wurde, auf diejenige Energieform zurückzugreifen, die im Lande heimisch ist: die Wasserkraft. *Elektrizitätswirtschaft und Wasserwirtschaft sind in der Schweiz untrennbar miteinander verbunden.* Schon hieraus ergibt sich die hohe volkswirtschaftliche Bedeutung der Elektrizitätswirtschaft, die fürs erste darin gefunden werden muß, daß die Schweiz um das Maß der Nutzung eigener Energiequellen vom Bezuge ausländischer Kohle freier wird. Diese Tatsache ist für die Handelsbilanz und die wehrwirtschaftliche Lage des Landes bedeutsam.

Im Augenblick, wo die Wasserkräfte des Landes mobilisiert wurden, mußte auch der Standort der Industrien weitgehend beeinflußt werden. Waren die industriellen Standorte schon früher an Wasserkräfte gebunden (etwa bis 1850), und war es nach dem Aufkommen der Eisenbahn vorteilhafter gewesen, mit den Fabriken den Eisenbahnlinien zu folgen, so gestaltete sich von nun an die industrielle Standortswahl freizügiger, da die örtliche Bindung an die Krafterzeugungsstätte weitgehend aufgelockert wurde. [7]) Elektrizität ist für die Verbraucher eine der

---

[6]) „Volkswirtschaft, Arbeitsrecht und Sozialversicherung der Schweiz", hrsg. von Landmann, 1925, I. Bd.

[7]) Vgl. hierüber S. 67 ff.

bequemsten Energieformen. Es bedarf nur des Anschlusses an ein elektrisches Leitungsnetz, in das man sich in einfacher Weise einschalten kann. Wenn, wie überwiegend im Falle der Schweiz, die Energieversorgung auf Grundlage von Wasserkraft erfolgen soll, d. h. durch hydroelektrische Werke, so ergibt sich eine Reihe von besonderen Problemen, deren Schwierigkeit namentlich auf zwei Punkte hinausläuft:

1. Anpassung der Elektrizitätserzeugung an die vorhandenen Wasserkräfte.

2. Anpassung an die beträchtlich schwankenden Energiebedürfnisse der Konsumenten.

Hinsichtlich des ersten Punktes ist festzustellen, daß die Wasserkraft-Energie von der Natur ungleichmäßig geliefert wird. Es ist bekannt, daß — besonders bei Gebirgsflüssen — die Wassermengen schon innerhalb eines Tages stark schwanken. Noch bedeutsamer sind die Jahresschwankungen. Die maximalen Leistungen fallen in die Zeit der Schneeschmelze, also in den Sommer. Die Niederschläge im Winter pflegen in den Bergen als Schnee zu fallen und kommen erst im Sommer zum Abfluß. Umgekehrt ist gerade im Winter der Energiebedarf am größten, also zu einer Zeit, wo die Natur am wenigsten Energie hergibt. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, sofern die Wasserkräfte voll ausgenutzt werden sollen, Werke von solcher Leistungsfähigkeit zu errichten, daß sie in der Lage sind, die gesamten Energiemengen aufzufangen und umzuwandeln, und zwar schon deswegen, weil die zusätzlich fließende Wassermenge — vom Kostenstandpunkt aus gesehen — umsonst zufließt. Anderseits wird hierdurch das investierte Kapital erhöht, was sich bei der Festsetzung der Stromtarife bemerkbar machen muß, während der kostenlose Zufluß von Energie die Tarife senken kann.

Hinzu kommt als zweites Moment die schon erwähnte Notwendigkeit, die Energieerzeugung dem Bedarf der Verbraucher anzupassen. Man spricht von einer Tagesbelastungskurve und meint hiermit die Schwankung des Leistungsbedarfs im Verlaufe eines Tages.

Betrachtet man ein allgemeines Licht- und Kraftnetz, so meldet sich im Laufe des Vormittags (beim Nachlassen des Lichtenergiebedarfs) ein steigender Bedarf an Motorenkraft. Gegen Mittag läßt dieser Bedarf nach (sog. „Mittagsloch"), während gleichzeitig für Kochzwecke Energie verlangt wird. Hierdurch wird das „Mittagsloch" etwas ausgeglichen. Um die ersten Nachmittagsstunden setzt der Bedarf der Motorenbetriebe erneut ein, um

dann, besonders im Winter, durch den Lichtbedarf überhöht zu werden und in den frühen Abendstunden die Belastungsspitze zu erreichen. Diese Schwankungen, die sich zum Teil ausgleichen, zum Teil aber nicht aufheben lassen, da sie einmal durch die Arbeitszeit, das andere Mal durch den Wechsel von Tag und Nacht bedingt sind, schaffen eine ungleichmäßige Belastung. Für die Schweiz kann die Belastungskurve so gekennzeichnet werden, daß zwischen sieben und acht Uhr die Belastung steil ansteigt, zwischen zwölf und vierzehn Uhr ein starkes Absinken (Mittagsloch) erfolgt und ein endgültiges Abfallen der Belastung nach achtzehn Uhr festzustellen ist. Nachts kann durch Nachtenergieverbraucher, wie Heißwasserspeicher, Akkumulatoren und Backöfen, die tagsüber nicht beliefert werden, ein gewisser Ausgleich gefunden werden.

Allgemein läßt sich behaupten, daß jede Vergrößerung des Absatzgebietes, insofern dadurch neue Verbrauchsarten und neue Verbraucherkategorien angeschlossen werden, ausgleichend wirkt, ähnlich wie ein Bahndiagramm trotz dauernd wiederholter Belastungsstöße der einzelnen Verbraucher dann ruhig, d. h. ausgeglichen werden kann, wenn Minder- und Höchstbeanspruchungen der einzelnen Verbraucher zusammenfallen und sich ausgleichen. [8]) Als verhältnismäßig konstante Belastungen seien Beleuchtungen ganzer Gebäudekomplexe, Straßenbeleuchtungen, konstant laufende Maschinen genannt.

Zu den Tagesschwankungen treten Wochen- und Saisonschwankungen hinzu. Der Energiebedarf ist am Wochenende geringer, der Wärme- und besonders der Lichtverbrauch im Sommer niedriger als im Winter. Infolgedessen zeigt die Tagesbelastungskurve im Winter ein besonders hohes und steiles Ansteigen. [9])

Prinzipiell müssen die energieerzeugenden Werke der Höchstbelastung gewachsen, d. h. in der Lage sein, diesen Höchstbedarf herzugeben, auch wenn er nur für kurze Zeit benötigt wird. Dadurch ergibt sich ohne weiteres eine gewisse (wenn auch oft nur scheinbare) Ueberdimensionierung. Das Verhältnis der Spitzenleistung oder Spitzenbelastung zur Durchschnittsleistung hat man als „Schwankungsverhältnis" bezeichnet. Für die Schweiz

---

[8]) Der Leistungsbedarf eines Zuges beim Anfahren ist sehr erheblich, ebenso beim Ueberwinden starker Steigungen; dagegen kann er bei ebener oder fallender Strecke bis auf Null sinken.

[9]) Der Tagesdurchschnittsbedarf eines Wochentages beträgt in der Schweiz 156 % eines Sonntages; der Energiebedarf der Sommermonate 89 % des Bedarfes der Wintermonate.

schwankt in Netzen für allgemeinen, gemischten Bedarf diese Zahl zwischen 1,2 und 1,6. [10])

Man hat nun zuerst durch sog. „Ergänzungsenergie" das Problem zu lösen versucht (d. h. kurzzeitige Verwendung kalorischer Antriebsmotoren, Dampfmaschinen, Gas- und Dieselmotoren); dann schuf man hydraulische Tages-Akkumulieranlagen, d. h. Ausgleichsbecken, in denen das Wasser zu Zeiten geringer Belastung gesammelt wird, um bei wachsendem Bedarf abgegeben zu werden (meist Mittel- oder Hochdruckwerke, wo der notwendige Stauraum klein wird und daher billig bleibt, da das Gefälle stark ist). Dann ging man dazu über, Wochenausgleichswerke zu schaffen, endlich Saison-Akkumulierwerke, wo die im Sommer zufließende, überschüssige Energie gesammelt wird, um im Winter abgegeben zu werden. [11])

Als erstes großes Beispiel einer Saison-Akkumulieranlage sei auf die Kraftwerke Beznau-Löntsch hingewiesen. Es handelt sich um eine Hochdruckanlage; das im Sommer aufgespeicherte Wasser des Klöntalersees gleicht dem Energiebedarf des Beznauwerkes und des Verteilungsnetzes der Unternehmung im Winter aus. Kombiniert ist das Werk mit einer Flußkraftanlage.

Ueberschüssige Energie kann auch zum Hochpumpen von Wasser (Pumpenspeicheranlagen) benützt werden (nachts oder im Sommer). Als weitere Jahresakkumulierwerke seien jene im Wallis, im Wäggital, in Graubünden und im Oberhasli genannt.

Bisher haben wir die *allgemein-energiewirtschaftliche Problematik* zu umreißen versucht. Der *Zusammenhang mit der Entwicklung der Starkstromindustrie* ist zunächst in dem Bedarf an Apparaturen, Leitungsmaterial und Energieerzeugern, sodann in dem wichtigen Punkte der Tarifgestaltung für elektrische Energie zu finden.

---

[10]) Etwas ähnliches will die sog. „virtuelle Benützungsdauer" ausdrücken. Sie bezeichnet die Stundenzahl pro Tag, während welcher die Spitzenleistung eines Netzes in kW abgegeben werden müßte, um die effektive Tagesenergieabgabe in kWh zu erreichen. Für die Schweiz schwankt die virtuelle Tagesbenutzungsdauer im allgemeinen Netz — nach der Statistik des Verbandes der schweizerischen Elektrizitätswerke — zwischen 17,2 und 18,9 Std.

[11]) Kombinationen solcher Stauwerke mit Flußkraftwerken sind denkbar: Einspringen der Akkumulierwerke dann, wenn die Flußkraftenergie nicht genügt, anderseits Herübernahme der Flußkraftenergie ins allgemeine Verbrauchernetz, während sie sonst, z. B. nachts, überhaupt nicht gebraucht und ungenützt abfließen würde.

Von diesem Punkte hängt die Entwicklung der Starkstromindustrie in vielen Beziehungen ab. Es ist a priori anzunehmen, daß beim Wettbewerb der elektrischen mit andern Energieformen die Wirtschaftlichkeitsfrage großes Gewicht erhält. Hingewiesen sei beispielsweise auf die Verwendung von Elektrizität im Haushalt für Kochzwecke an der Stelle von Kohle oder von Gas; die Einführung der elektrischen Küche ist heute in erster Linie eine Kostenfrage. Bei hohen Stromtarifen wird nicht nur der Energieverbrauch eingeschränkt, sondern auch die Benützung der entsprechenden Erzeugnisse der Elektroindustrie im engeren Sinne wird rückläufig werden: Die innige Verbindung von Elektrizitätswirtschaft und Elektroindustrie tritt zutage.

Ueber die mannigfaltigen Verwendungsmöglichkeiten elektrischer Energie ist im Vorstehenden schon einiges gesagt worden. Die Vorteile der elektrischen Energieverwendung liegen in ihrer Verwendungsmöglichkeit an *jedem* Ort, ferner in der *steten* Betriebsbereitschaft. Der Elektromotor hat sich daher in Landwirtschaft und Industrie durchgesetzt. In der Landwirtschaft sei auf die Benützung des Elektromotors zum Antrieb von Dreschmaschinen verwiesen, ferner auf den Betrieb von Pumpen jeder Art, den Antrieb von Mühlen, Häckselmaschinen, Molkereianlagen usw. Der Bergbau verwendet in größtem Umfang elektrische Sicherheitseinrichtungen, Schachtventilatoren und elektrische Maschinen zur Förderung. Wie beim elektrischen Zugbetriebe eine raschere Aufeinanderfolge der Züge möglich wurde, so ließ sich auch im Bergbau eine größere Fördergeschwindigkeit durch die Elektrifizierung erreichen. In Hütten-, Stahl- und Walzwerken haben die Elektroöfen die Qualität der Produkte verbessert. In der Maschinenindustrie, wie in der Textilindustrie, wird der elektrische Einzelantrieb bevorzugt, weil er bei jeder Werkzeugmaschine eine genaue Anpassung der Arbeitsgeschwindigkeit an die Eigenart der zu bearbeitenden Werkstoffe ermöglicht.

Die Elektrizität hat in den letzten Jahrzehnten die Lebensformen der gesamten zivilisierten Welt maßgebend beeinflußt. Auch in fast alle Zweige des Handwerks ist die Elektrizität eingedrungen und schafft hier bessere Arbeitsbedingungen, schönere Arbeitsplätze und damit eine höhere Leistungsfähigkeit. Diese ist aber heute für das Handwerk lebensnotwendig, denn die Ansprüche der Kunden sind höher, die technischen Neuerungen folgen rascher aufeinander, Geschmacksrichtungen und Moden wechseln schneller als in früheren Zeiten.

So zahlreich und verschiedenartig wie die Handwerksbetriebe, so mannigfaltig sind auch die Anwendungsmöglichkeiten der elektrischen Energie. Sie treibt die Maschinen und Werkzeuge,

sie erzeugt eine leicht regelbare Wärme; sie hilft die Arbeitsstätte beleuchten, belüften und reinigen.

Gerade in der heutigen Zeit, in der sich vielfach neue Werkstoffe und neue Arbeitsverfahren durchsetzen, muß der Handwerker vorzügliches, leicht zu handhabendes Werkzeug besitzen; hierzu gehören in erster Linie neuzeitliche Elektrogeräte.

Nachstehende Tabelle (1) versucht, einen Ueberblick über die Verwendungsmöglichkeiten der Elektrizität in Industrie und Gewerbe zu vermitteln.

Verwendung von Elektrizität in Industrie und Gewerbe [12])

Tabelle 1

Industriezweig	*Kraftstrom*	*Wärmestrom*
1. Bauindustrie	Betonmischmaschinen, Materialaufzüge	
2. Baumaterial	Arbeitsmaschinen in Ziegeleien und Steinbrüchen, Schotteraufbereitungsmaschinen, Schleifereien	Trockenkammern
3. Eisen- und Metallverarbeitung	Arbeitsmaschinen, Hebezeuge, Transporteinrichtungen, Galv. Bäder (verchromen, vernickeln) u. a. m.	Löten, Schweißen, Schmelzen, Glühen, Trocknen, Heizen galvanischer Bäder usw.
4. Holzverarbeitung	Arbeitsmaschinen, Exhaustoren, Ventilationsanlagen von Trockenschränken, Hebezeuge, Transporteinrichtungen	Trockenanlagen, Fournierpresseheizung, Leimkocher, Brennstempel, Kleingeräte
5. Bekleidungsindustrie	Nähmaschinen, Zuschneidemaschinen, Zurichtemaschinen, Pelzklopfmaschinen, Textilmaschinen u. a. m.	Bügeleisen, Bügelmaschinen, Plissiermaschinen, Strumpfformer, Trockenschränke, Hutformer, Presseheizung u. a. m.

[12]) Aus einem auf der Werbeleitertagung des österreichischen Verbandes der Elektrizitätswerke gehaltenen Vortrag von Ing. Hans Schmid (Wien), gedruckt in der „Elektrizitätsverwertung", 1933/34, Nr. 3, S. 91 ff.

Industriezweig	*Kraftstrom*	*Wärmestrom*
6. Wäschereien und Putzereien	Waschmaschinen, Zentrifugen, Wäscherollen, Bügelmaschinenantrieb, Ventilationsanlagen, Nähmaschinen	Bügeleisen, Bügelmaschinen, Plissiermaschinen, Waschmaschinenheizung, Trockenschränke, Heißwasserbereitung
7. Graphische Industrie: Buch-, Kunst- und Zeitungsdruckereien etc.	Setzmaschinen, Druckmaschinen für Flach- und Rotationsdruck, Photoanlagen	Setzmaschinenheizung, Bleischmelzkessel, Gießwerke, Materntrockenschränke, Preßplattenheizung, Druckwalzenheizung für Tief- und Farbendruck
8. Papierindustrie, Buchbindereien	Schneidemaschinen, Falzmaschinen, Heftmaschinen, Pressen u. a. m.	Paraffinschmelzkessel, Gummiermaschinenheizung, Brennstempel, Prägestempel
9. Lebensmittelindustrie	Getreide-, Korn- und Schrotmühlen, Molkereien, Milch- und Butteraufbereitung, Pumpen, Flaschenwaschmaschinen, Kühlanlagen	Trockenschränke, Gärschränke, Heißwasserbereitung
	Bäckereien und Konditoreien: Knetmaschinen, Mischmaschinen, Semmelformmaschinen, Eis- (Glacé-) Maschinen, Kühlschränke	Backöfen, Gärschränke, Zuckerkochkessel, Schokoladeschmelzkessel, Waffeleisen, Heißwasserbereitung u. a. m.
	Lebensmittelhändler: Fleisch- und Wurstschneidemaschinen, Reibmaschinen, Kühlschränke	Wurstkocher, Kaffeeröstmaschinen
10. Gastgewerbe	Küchenmaschinen, Ventilationsanlagen, Hilfsbetriebe für Zentralheizungen, Kühlanlagen, Aufzüge, Waschmaschinen, Ladeanlagen für Telephonbetrieb u. a. m.	Großküchenherde, Kaffeemaschinen, Wärmeschränke, Kaffeeröstmaschinen, Bügeleisen, Bügelmaschinen, Heißwasserbereitung
11. Friseurgewerbe	Apparate für Haarpflege, Kosmetikapparate	Dauerwellenapparate, Heißluftduschen, Brennscheren, Brennscherenerhitzer, Heißwasserbereitung

Industriezweig	*Kraftstrom*	*Wärmestrom*
12. Chemische Industrie	Arbeitsmaschinen, Mischmaschinen u. a. m.	Schmelzkessel, Trockenöfen, Destillationsapparate, Bäderheizung, Heißwasserbereitung
13. Keramische Industrie Glasindustrie	Töpfermaschinen, Schleifmaschinen	Brennöfen, Trockenöfen
14. Garagen	Werkzeugmaschinen, Luftpumpen, Benzinpumpen	Vulkanisiereinrichtung, Kühlheizung, Heißwasserbereitung
15. Badeanstalten	Pumpen, Ventilationsanlagen, Medizinische Apparate, Apparate für Haarpflege und Kosmetik	Heißwasserbereitung

Die Tabelle scheidet zweckmäßig Kraftstrom und Wärmestrom. Durch die Gliederung nach Industriezweigen lassen sich Wiederholungen nicht vermeiden; so ist die elektrische Heißwasserbereitung vielen Gewerbezweigen gemeinsam.

Die von Schmid für Werbezwecke beigebenen Erläuterungen [13]) sind für die Zwecke der vorliegenden Arbeit insofern lehrreich, als in der Werbung häufig die für die Ausbreitung elektrischer Kraftanwendung wirklich entscheidenden Momente betont und so die vorwärts treibenden Kräfte sichtbar gemacht werden. Im Einzelnen sei daher zu den angegebenen Verwendungsmöglichkeiten der Elektrizität folgendes bemerkt:

Zu 1. Bauindustrie: Bei Anschlüssen in der Bauindustrie fällt ins Gewicht, daß der größte Energiebedarf in den Sommer fällt und deshalb ernergiewirtschaftlich erwünscht kommt. Hingegen weist die Bauindustrie eine „schlechte jährliche Benützungstunde" auf (rd. 300 Std., bezogen auf den Anschlußwert).

Zu 2. Baumaterial: Gleichfalls belastungsausgleichende, günstige Hauptverbrauchszeit (Sommer). Bessere Jahresbenützungszeit, z. B. in Steinbrüchen und Ziegeleien.

---

[13]) Vgl. Schmid, a. a. O., S. 91 ff.

Wichtig für das *Vordringen des Elektromotors* ist die Tatsache, daß in beiden Gruppen (1 und 2) der Elektromotor bevorzugt wird, weil „keine andere Kraftmaschine dem Staub und der stoßweisen Belastung in gleicher Weise standhält". [14])

Zu 3. Eisen- und Metallverarbeitung: Elektromotor zum Antrieb von Arbeitsmaschinen bereits gut eingeführt. Elektrowärme dringt vor und wird besonders beim Schweißen verwendet (anstatt Gasschweißverfahren). Wichtig ist, daß kleine elektrische Schweißgeräte von weniger als 10 kW Anschlußwert meist auch von Kleingewerbetreibenden verwendet werden. Ueber diesen Einzelfall hinaus ist der *kleine Elektromotor für den Handwerker* bekanntlich *von großer Bedeutung*, er ist für ihn „oft die Rettung gegenüber der Konkurrenz der größeren Betriebe, wenn er damit irgendwelche wichtigen Arbeitsmaschinen betreiben kann". [15])

Ganz allgemein ist die Verwendung von maschinellen Kräften und Arbeitsmaschinen in Mittel- und in Kleinbetrieben eines der Momente, das der Konzentrationstendenz entgegenwirken kann, wie vom betriebswirtschaftlichen Standpunkt aus Schmalenbach in überzeugender Weise dartut. [16])

Die Elektrowärme gewinnt auch für Glüh- und Schmelzöfen immer mehr an Bedeutung, weil sie durch die Möglichkeit, die Wärme feinstufig zu regulieren sowie gleichmäßig zu erhalten, von keinem anderen Wärmeträger erreicht wird.

Bei der Verwendung von elektrischen Trockenschränken (z. B. für Trocknung lackierter Waren) kann wieder mit Vorteil und ohne Schaden für das Trockengut der billigere Nachtstrom verwendet werden.

Zu 4. Holzbearbeitung: Stark schwankender Leistungsbedarf (Jahresausnützung der Gesamtgruppe mit etwa 350 bis 400 Std. — sehr niedrig). Ausgenommen sind Sägewerke

---

[14]) A. a. O., S.

[15]) Mangold: „Strukturwandlungn in der schweizerischen Wirtschaft", S. 232, a. a. O.

[16]) H. Schmalenbach: „Grundlagen der Selbstkostenberechnung und Preispolitik", 1927, S. 36.

mit einem hohen und ausgesprochen gleichmäßigen Bedarf (etwa 1200—2000 Std. Jahresausnützung). Auch Betriebe, die nur *eine* Ware herstellen (z. B. Parkettbretter) weisen ähnliche Verhältnisse auf. Elektrisch geheizte Trockenanlagen für Fournierarbeiten; Anwendung der Elektrowärme in dieser Gruppe indes gering.

Zu 5. Bekleidung: Hier ist die geringe Antriebsleistung der Maschinen charakteristisch (Nähmaschinen, je nach Verwendungszweck 50—200 Watt). Die Strick- und Wirkmaschinen der Trikotage- und Strumpffabriken erfordern Antriebsmotoren mit Leistungen von etwa 1 kW. In dieser Branche ist gute Beleuchtung erforderlich, daher hoher, relativ konstanter Lichtstromverbrauch. Den elektrischen Wärmegeräten wird auch hier Einfachheit, Gleichmäßigkeit der Wärme und Sauberkeit nachgerühmt. Diese Eigenschaften waren für ihre Einführung bahnbrechend. Beim Bügeleisen soll die Anschlußschnur als Nachteil empfunden werden.

Zu 6. In den Wäschereien und Putzereien ähnliche Gesichtspunkte. Bedarf schwankend, da zu Beginn der Woche gewaschen zu werden pflegt (500—600 Std. jährlich). Elektrizitätsverwendung zum Trocknen und Bügeln, manchmal Heißwasserbereitung in Elektrospeichern.

Zu 7. Graphisches Gewerbe: Hier sind die Zeitungsdruckereien insbesondere wegen des hohen Lichtbedarfs und des Nachtbetriebs starke Stromverbraucher und willkommene Stromverbraucher im Sinne der Stetigkeit und Gleichmäßigkeit der Beanspruchung. Die Vorteile der elektrischen Setzmaschine werden gerühmt. Sie sind zum Teil typisch für die Elektrizitätsverwendung überhaupt: Wegfall aller Abgase, große Betriebssicherheit und Konstanthaltung der erwünschten Gießtemperatur (man vergleiche die obenerwähnte Möglichkeit, bei Glüh- und Schmelzöfen die elektrisch gewonnene Wärme fein zu regulieren).

Zu 8. Papier: In der Buchbinderei und verwandten Gewerben sind die Benützungsstunden, ähnlich wie bei der Buchdruckerei, ungünstig (etwa 350 bis 400 Std. Jahresbenützung). Vom energiewirtschaftlichen Standpunkt aus ein Nachteil.

Zu 9. und 10. Lebensmittel und Gastgewerbe: Bemerkenswert die außerordentlich hohe Benützungsdauer etwa bei Mol-

kereien mit elektrischer Kühlanlage, die an 4000 Std. jährlich heranreicht. Kühlanlagen erlangen für alle Betriebe, die leicht verderbliche Lebensmittel vertreiben, eine dauernd wachsende Bedeutung. Man kann durch automatische Einrichtung und Kombination mit einem Kältespeicher auch den billigeren Nachtstrom benützen. Energiewirtschaftlich bedeutsam der stärkere Sommerverbrauch. Im übrigen schwanken die Benützungdauern je nach Art des Betriebes (z. B. schwächer bei Bäckereien, Fleischereien, da nur stoßweise).

Zu 11 ff. Neue Gesichtspunkte sind in diesen Anwendungsgebieten kaum mehr anzutreffen. Wesentlich bleibt auch hier bei der Elektrowärme der Vorteil der leichten, eventuell automatischen Regulierbarkeit und der Gleichmäßigkeit der Wärmelieferung. Auch für elektrisches Installationsmaterial (Kunstharzerzeugung und Herstellung von entsprechenden Kunstmassen) wird die Elektrowärme verwendet (Beheizung von Druckformen). In keramischen und in Glasfabriken bietet die hervorragende Konstanz elektrischer Wärme (in Verbindung eventuell mit automatischer Regulierung) große Vorteile.

Das im Vorstehenden gezeichnete Bild erfaßt nicht lückenlos alle Elektrizitätsverwertungsmöglichkeiten. So ist z. B. das Gebiet der Elektromedizin und Elektrotherapie (Elektrizität zu Heilzwecken) nicht berücksichtigt. Verfolgt man die Elektrizitätsverwendung in ihrer historischen Entwicklung, so ist zu sagen, daß sich zuerst die Telegraphentechnik ausgebildet hat. Mit der Entwicklung des Eisenbahnwesens trat der Bedarf für den Signal- und Sicherungsdienst hinzu. Es folgten elektrische Uhren. Den für die *Starkstromtechnik entscheidenden Anstoß* gab die Erfindung der *Dynamomaschine,* welche in rascher Folge eine gewaltige Ausweitung der Elektrotechnik und der Elektroindustrie nach sich zog: Bau von Motoren, Erfindung von Bogen- und Glühlampe. (Edison als Bahnbrecher.) Herstellung von Transformatoren und Akkumulatoren, Kabeln, Leitungs- und Isoliermaterial deuten den weiten Rahmen an.

Die Elektrochemie, ebenso wie die Elektrometallurgie nebst der schon früher entwickelten Galvanoplastik und Galvanostegie [17]) sind selbständige, der Elektrotechnik verbundene Zweige

[17]) Die von dem Franzosen De Ruolz 1841 erfundene Anwendung der Elektrolyse zum Ueberziehen eines Metalls mit der sehr dünnen Schicht eines zweiten Metalls.

geblieben. — Der Bau von elektrischen Eisenbahnen, die Schaffung großer Elektrizitätswerke erschlossen großartige Nutzanwendungen der neuen, dienstbar gemachten Naturkräfte; durch Schaffung von Ueberlandzentralen und Verteilanlagen wird die elektrische Kraft allgemein verbreitet.

Für unsere Untersuchung, die sich auf die engere Problematik der Starkstromindustrie beschränkt, genügt die vorstehende summarische Erörterung der Elektrizitätsverwertung, die trotz ihrer Unvollständigkeit die *beherrschende Stellung der elektrischen Energie in der heutigen Lebensgestaltung* augenfällig werden läßt.

B. Hauptteil

1. Die Anfänge der Starkstromindustrie in der Schweiz

Schon im Jahre 1880 hatte der Basler Ingenieur Emil Bürgin (1848-1933) eine Dynamomaschine konstruiert, die von der Siemens'schen Bauart abwich und von der Basler Firma Bürgin gebaut wurde.[18]) Diese Dynamomaschine fand ziemlich weite Verbreitung und sogar den Weg nach England. Als weitere Firmen aus der Anfangs- und Anlaufzeit der Starkstromindustrie seien die Werkstätten von Hipp, Meuron & Cuénod (Genf) genannt; auch die Zürcher Telephongesellschaft stellte damals Dynamos her. Man muß die Fortschritte in der Beleuchtungstechnik, die auf Verwendung der Dynamomaschine beruhen, an den Anfang der Starkstromindustrie stellen. Hieran schloß sich die schon erwähnte, berühmt gewordene, der industriellen Starkstromverwertung den Weg ebnende Drehstromübertragung Lauffen a. N.-Frankfurt a. M. an (1891).[19]) [20])

Es ist für die historische Betrachtung von besonderem Interesse, anhand der Berichte der damals führenden Einzelfirmen der Elektrizitätsbranche den Gang der Entwicklung und die besonderen Probleme des noch jungen Industriezweiges kennen zu lernen. Die Firmen, die im Vordergrund standen, sind z. T. auch

---

[18]) 1881-1883 Bürgin & Alioth, dann unter der Firma R. Alioth & Co.

[19]) Nach Julius Einhart: „Die wirtschaftliche Entwicklung und Lage der Elektrotechnik in der Schweiz", Zürich 1906, soll bereits im Jahre 1883 die elektrotechnische Firma J. Einhart, Konstanz/Kreuzlingen, den ersten kleineren Versuch gemacht haben, Kraft von Konstanz (Baden) nach Emmishofen (Kt. Thurgau) zu leiten. Es soll sich hier um „die erste elektrische Kraftübertragung Deutschlands und der Schweiz und wohl auch der Welt" gehandelt haben (Einhart, a. a. O., S. 9.)

[20]) Wechselstrom von 25,000 V. Spannung, Nutzeffekt 75 %, Uebertragungsentfernnug rund 170 km. (Vgl. über Bedeutung dieser technischen Leistung Jahresbericht der Maschinenfabrik Oerlikon, 1903).

heute noch führend in der schweizerischen Elektroindustrie. Auch die Probleme von damals sind z. T. bestehen geblieben. So stoßen wir in den ersten Jahren schon auf den Gegensatz „Allfabrikation"-Spezialisierung innerhalb der elektrotechnischen Fabrikation. Bestimmte Erzeugnisse, z. B. Kabel, Drähte, Heizkörper, Glühlampen eignen sich für die Herstellung in Spezialfabriken von jeher. Die 1891 gegründete Firma Brown, Boveri & Co. hat sich von Anfang an spezialisiert und auf die Fabrikation beschränkt, die Installation dagegen abgelehnt.

„Außer Dynamos für Beleuchtung . . . bildeten Generatoren und Motoren für Kraftübertragung und Kraftverteilung mit Gleichstrom, Einphasen-, Zweiphasen- und Dreiphasen-Wechselstrom mit zugehörigen Transformatoren das Fabrikationsgebiet." [21])

Demnach wurde das elektrische Zubehör, wie Schalter, Lampen, Drähte, Kabel, Meßapparate usw. von der Firma nicht in ihr Fabrikationsprogramm aufgenommen. [22])

Brown, Boveri & Cie. konnten bald im Auslandgeschäft Fuß fassen und erfolgreich in Wettbewerb mit amerikanischen und deutschen Firmen treten. So konnten in den Jahren 1901—1907 sechs Dampfturbinen mit insgesamt 38,000 PS nach Mailand und für den Betrieb der Pariser Untergrundbahn, 1903—1907 zehn Dampfturbinen mit 9000 PS und eine mit 15,000 PS geliefert werden. [23]) Diese Aufträge sind im Submissionswege gegen ausländische Konkurrenz hereingebracht worden. Die Beteiligung der Firma am Ausfuhrgeschäft der Schweiz in elektrischen Maschinen — nach ihrer eigenen statistischen Zusammenstellung — zeigt ihre vergleichsweise überragende Bedeutung :

Tabelle 2

Jahr	Ausfuhr elektrischer Maschinen der Schweiz in Tonnen	Ausfuhr von Brown, Boveri & Co. in Tonnen	Anteil BBC in %
1897	4,054 t	1,685 t	38 %
1898	4,285 t	1,917 t	49 %
1899	5,765 t	2,949 t	51 %

[21]) Thomann über „Alioth und Brown, Boveri & Cie.", „Basler Wirtschaftsführer", 1933, S. 114.

[22]) Das Installationsgewerbe war noch nicht entwickelt; so übernahm z. B. das Elektrizitätswerk Thun Installationsaufträge.

[23]) Laut Mitteilung von BBC. Vgl. auch Brown, Boveri & Cie A.-G.: „Die kommerzielle und industrielle Schweiz". Separatabdruck, Baden 1903 (angeführt bei Einhart, a. a. O., S. 17).

Dementsprechend wuchs auch die Belegschaftsziffer; das Unternehmen beschäftigte im Jahre 1904 bereits 1890 Arbeiter (davon 50 Frauen) und 365 Angestellte; im Jahre 1899 wurde in Mannheim (Deutschland) eine Zweigniederlassung gegründet, die bereits 1905 1500 Arbeiter beschäftigte. Die ursprüngliche Kommanditgesellschaft wurde 1900 in eine A.-G. umgewandelt mit einem Einlagekapital von Fr. 12,500,000.— und Fr. 3,807,562.— Reservefonds. Weitere Zweiggeschäfte in Le Bourget (Paris), Mailand und Christiania (Oslo), ferner Bureaux in Köln, Brüssel, Frankfurt a. M. und a. O. folgten bald.

Es fällt nicht in den Bereich unserer Untersuchung, eingehend Werdegang und Entwicklung einzelner Unternehmungen darzustellen. In den Jahresberichten der führenden Firmen und in zahlreichen Aufsätzen ist das Auf und Ab der wirtschaftlichen Entwicklung der Elektroindustrie nachzulesen. Wir sind auf die Entwicklung von BBC nur deshalb etwas eingehender eingetreten, um an diesem Beispiel die ungefähren Größenordnungen jener Anfangsjahre und die Stellung der jungen Elektroindustrie im internationalen Konkurrenzkampf anzudeuten. (Zeitweise betrug der Auslandabsatz rund $^3/_4$ der Gesamtproduktion von BBC Baden). Dann bietet uns BBC ein Beispiel der Spezialisierung und Beschränkung innerhalb des elektrotechnischen Gebietes. Die Firma übernahm außer den bereits genannten elektrotechnischen Fabrikationen noch die Herstellung von Dampfturbinen und Heizkesseln. Sie brachte ferner ein neues System für die elektrische Beleuchtung von Eisenbahnwagen heraus und verlegte sich auf den Bau von Kraftanlagen mit hohen Spannungen. Das lenkt naturgemäß das Interesse auf den Ausbau der schweizerischen Wasserkräfte; zur Förderung dieser Aufgabe rief die Gesellschaft im Jahre 1896 die A.-G. für angewandte Elektrizität „Motor" ins Leben, der die Finanzierung elektrischer Unternehmungen (Licht, Kraft und elektrochemische Werke) zufällt. In dasselbe Gebiet schlägt der Bau der ersten elektrisch betriebenen Vollbahn Burgdorf-Thun, 1898. 1906 wurde ein weiterer Versuch durch die Einrichtung des elektrischen Betriebs am Simplon angeschlossen.

Auf die weitere Entwicklung des Unternehmens, das sich innerhalb der schweizerischen Elektroindustrie einen führenden Platz bewahrt hat, wird später noch zurückzukommen sein. Für die Frühzeit der elektrotechnischen Entwicklung ist neben BBC die Maschinenfabrik Oerlikon (MFO) maßgeblich. Diese bereits 1872 gegründete Firma wandte sich Mitte der Achtziger Jahre dem eben aufblühenden elektrotechnischen Fabrikationszweig zu. Um die Jahrhundertwende hielten sich Kapitalausstattung und Beleg-

schaft ungefähr auf der Höhe von BBC [24]). Ursprünglich fabrizierte die MFO Wellen und Kupplungen, sowie Werkzeugmaschinen und Porzellan-Walzenstühle für Mühlen; dazu traten dann nahezu alle Gebiete (soweit sie bis dahin erschlossen waren) der Starkstromtechnik. Bis 1905 waren bereits elektrische Maschinen mit mehr als 300,000 PS Leistung von der Firma geliefert worden. Auch hier Lieferung und Bau von Anlagen im In- und Ausland schon in der Frühzeit. Desgleichen fünf Zweigniederlassungen in Rom, Madrid, Mailand, Moskau und Warschau.

Gegenüber diesen beiden führenden Gesellschaften (BBC und MFO) treten die andern elektrotechnischen Unternehmungen an wirtschaftlicher Bedeutung zurück. [25])

Nach dem konjunkturellen Aufschwung der Neunzigerjahre meldete sich im Zuge einer großen industriellen Depression auch innerhalb der Elektroindustrie eine erste empfindliche Krise, deren Höhepunkt etwa um das Jahr 1902 anzusetzen ist. Ueber die Natur und die Schwere jener Krise legen einige zeitgenössische Berichte Zeugnisse ab:

„Aber auch hier (sc. Elektroindustrie) mehren sich die Anzeichen, daß die große Hast, mit der sich die Unternehmungslust dieses Gebietes bemächtigt hat, dem bestehenden Bedürfnisse vorausgeeilt ist und einer langsameren Entwicklung wird Platz machen müssen." [26])

„Die Depression hat sich im Berichtsjahre auch über die Elektrizitätsbranche ausgedehnt, die im Vorjahre davon noch nicht in gleichem Maße wie die übrige Maschinenindustrie ergriffen war, und auch hier einen stillen Geschäftsgang und namentlich äußerst gedrückte Preise gebracht."

„In den zahlreich veröffentlichten Besprechungen über die Verhältnisse des gegenwärtigen elektrischen Marktes wurde sehr

---

[24]) Belegschaftsziffer MFO 1900/1901: 1530 Arbeiter und 313 Angestellte. Aktienkapital MFO 1901: Fr. 10.300,000.—. Anlagen im Fabrikationsgeschäft Fr. 10,000,000.—. Beteiligungen und weitere Unternehmungen in eigener Regie: Fr. 375,000.—.

[25]) Man vgl. als Quelle, die mehr ins einzelne geht, J. Einhart. l. c. Einharts Monographie ist aus einer Tübinger Dissertation entstanden. Sie gibt auf der Grundlage von Urmaterial, das sich z. T. auf Umfragen stützt, die Geschichte der Entwicklungsjahre bis zum Jahre 1905 in breiter Form wieder. Außer den noch zur Verfügung stehenden Firmenberichten sei abschließend auf Einharts Unteruchung verwiesen.

[26]) Verein schweizerischer Maschinenindustrieller (VSM), Jahresbericht über das Jahr 1900, S. 40.

häufig der eigentliche Grund dieser Krise wohl verkannt oder doch nicht mit nötiger Deutlichkeit hervorgehoben. Er liegt u. E. darin, daß einer Anzahl mächtigster und mittlerer Fabrikationshäuser, welche sich gewöhnt hatten, namhafte Prozentsätze ihrer Erzeugnisse an selbstgegründete oder mit Hilfe von Finanzinstituten besonders geschaffene Beleuchtungs-, Traktions- und Stromlieferungs-Gesellschaften abzusetzen, nunmehr, nachdem für diese Art von Geschäften die Zeit vorüber war, der Abnehmer eines bedeutenden Teils ihrer Produktion, insbesondere in großen Maschinen fehlte, so daß diese Firmen gehalten waren, für den Ausfall im Absatz andere Klienten zu suchen. Der Gedanke war naheliegend, einer noch intensiveren Pflege des reinen Kundengeschäfts sich zuzuwenden, allein ....

„.... insofern nur von beschränkter Richtigkeit, als — abgesehen vom derzeitigen Mangel an Geschäftslust überhaupt bei den Konsumenten — die Bedürfnisse der vorhandenen industriellen und kommunalen Unternehmungen bei weitem nicht genügten, um die annähernd ausschließlich auf dieses Gebiet jetzt konzentrierte Produktion so vieler im Laufe der letzten Jahre teilweise rapid und ins Enorme vergrößerter elektrotechnischer Werke zu absorbieren. Daher die oft kaum für möglich gehaltenen kaufmännischen und technischen Bedingungen, zu denen sich immer einige Firmen bereit fanden, Aufträge zu übernehmen. Nicht selten sind wir Preisofferten begegnet, welche sich weit unter unseren Selbstkosten bewegten. Zufolge des anfangs kaum genügend in Rechnung gezogenen Vorhandenseins erheblicher Vorratslager, insbesondere in Deutschland, verschärfte sich nachher noch das Angebot. Aber auch dadurch wurde die Krise nicht gemildert, daß die Geldinstitute, die in früheren Jahren da und dort vielleicht allzu vertrauensvoll Millionen an die Gründung elektrischer Zentralen, Traktionsunternehmungen und Banken gewendet und so die allzu reiche Blüte der Elektrizitätsbranche mit herbeigeführt hatten, nunmehr häufig die entgegengesetzte, u. E. ebenso wenig ganz gerechtfertigte Politik einschlugen und selbst gegenüber sich bietenden Lebensfähigkeiten und guten Geschäften sich vorwiegend ablehnend verhielten." [27])

Um die Größenordnung jener Krise abzuschätzen, haben wir die Bewegung der für die Produktion kennzeichnendsten Rohmaterialien-Einfuhr untersucht. Dabei ließ sich in diesen Positionen von 1901 gegenüber 1900 ein wertmäßiger Rückgang von rund 30 % feststellen (Einfuhrziffern auf den Stand von 1895

---

[27]) do. Jahresbericht über das Jahr 1902, S. 47 f.

zurückgeworfen). Im Lichte der damaligen Krise hoben sich die ungünstigen natürlichen Produktionsvoraussetzungen einer schweizerischen Exportindustrie bereits deutlich ab. Exorbitante Aufschläge der Metall- und Kohlenpreise verteuerten den Bezug gewisser Rohmaterialien gegenüber der aggressiven deutschen und nordamerikanischen Konkurrenz.

„Ob freilich auf die Dauer die Bedienung der fremden Märkte erfolgreich geschehen kann, ohne die Produktionsstätten wenigstens teilweise ins Ausland zu verlegen, möchten wir bezweifeln in Anbetracht der Schranken, welche der Bezug des Rohmaterials, die Zölle und Frachten schon heute den Lieferungen namentlich großer Objekte in den Weg stellen, sowie anderer hinlänglich bekannter, mit unserer politischen und sozialen Organisation zusammenhängender Verhältnisse." [28])

Schon damals wurde demnach ein *„schweizerisches Gestehungskostenproblem"* von der Maschinen- und Elektroindustrie als brennend empfunden und bereits teilweise die Expatriierung, die seither in beträchtlichem Ausmaße erfolgt ist, erwogen.

In einem Berichte aus dem Jahre 1901 steht der Ruf nach „Arbeit zu jedem Preis" zu lesen, ein Wort, das in jüngster Zeit geradezu zu einem Merkmal schweizerischer Exportbemühungen geworden ist. Angesichts des „immer mehr tonangebenden Amerikanismus" drängte sich unausweichlich der Grundsatz auf, daß der schweizerischen Exportindustrie auf die Dauer nur auf Grund besonderer Leistungen, dauernder Qualitätsverfeinerung und möglichsten Leistungsvorsprungs, die Zukunft gesichert werden könne.

Dem Verfasser scheint, daß die Industriekrise um die Jahrhundertwende vor allem durch die Augenfälligkeit *dieser* Erkenntnis und die daraus abgeleiteten Folgerungen: Produktionsverfeinerung und Intensivierung des Inlandabsatzes im ganzen fruchtbar auf die Entwicklung der Elektroindustrie (und wohl auch anderer Zweige) eingewirkt hat.

„Eine namhafte Verschiebung im Verhältnis des Absatzes im Inlande zur Ausfuhr scheint besonders bei den Fabriken von elektrischen Maschinen Platz gegriffen zu haben, die, ohne ihre Betriebe einzuschränken, ungefähr 20 % weniger ausführten, diese Differenz also wohl im Inlande abgesetzt haben dürften." [29])

---

[28]) VSM-Bericht über d. J. 1900, S. 52.
[29]) VSM-Bericht über d. J. 1903, S. 36.

Für die Zeit vor der damaligen Industriekrise war auf dem Gebiete der Elektroindustrie charakteristisch [30]), daß auch die Nebenapparatur, kurz alles, was zu einer elektrischen Anlage gehörte, häufig von der Lieferfirma konstruiert wurde, während im Ausbau schon weitergehende Spezialfabriken bestanden (besonders in USA). BBC ging, wie weiter oben gesagt wurde, den entgegengesetzten Weg frühzeitiger Spezialisierung. Die Nebenfabrikationszweige, welche sich manche Firmen in falsch verstandenem Expansionsdrang nach und nach angegliedert hatten, mußten später meistens mit Verlust wieder aufgegeben werden, da sich die Spezialfabriken auf den einzelnen Sondergebieten als überlegen erwiesen. Besonders die Firma Alioth in Münchenstein hatte Verluste, da sie noch in den Zeiten des beginnenden Konjunkturniedergangs ihre Werkstätten erheblich vergrößerte. Der Verlust betrug im Jahre 1901 Fr. 3,347,995.— (gegenüber einem Gewinn von Fr. 435,000.— im Jahre 1900) und entsprach der Hälfte des Aktienkapitals. [31])

1906 waren die Alioth'schen Betriebe (Lyon und Münchenstein) wieder so beschäftigt, daß man zu Vergrößerungen schritt. Wie man sieht, ein stürmisches Auf und Ab, wie es nur in industriellen Frühzeiten anzutreffen war.

Daß es sich bei der Krise 1901/02 um eine typische Absatzkrise der für damalige Verhältnisse überdimensionierten Elektroindustrie gehandelt hat, geht u. a. aus dem Geschäftsbericht von BBC für 1901/02 hervor:

„Die Preise sind heute auf ein Niveau gesunken, bei dem fast durchgängig mit direktem Verlust gearbeitet werden dürfte. Bei der *herrschenden Ueberproduktion* [32]) war es nur mit großer Anstrengung möglich, den ungeschmälerten Betrieb der Werkstätten aufrecht zu erhalten, und angesichts der erhältlichen Preise konnte eigentlich nur die Rücksicht auf die Arbeiterschaft eine volle Beschäftigung erwünscht erscheinen lassen."

---

[30]) „Es gab damals weder Installateure noch Spezialfabriken, der Fabrikant der elektrischen Maschinen mußte sich mit der Anlage als Ganzem befassen und die Installation besorgen." — „Basler Wirtschaftsführer" 1933, S. 108.

[31]) Das verlorene Kapital wurde in Form von Prioritätsaktien wieder beschafft und bereits 1904/05 konnte die Krise, die in der Schweiz weniger tief ging, als beispielsweise in Deutschland, als überwunden gelten. Im Gegensatz zu Deutschland kam es in der Schweiz — laut Einhart, a. a. O. — nirgends zu gänzlichen Betriebseinstellungen.

[32]) Vom Verfasser hervorgehoben.

Ebenso eindringlich ist die Darstellung im Geschäftsbericht 1901/02 der MFO. Dieser Bericht gewährt einen vorzüglichen Einblick in die damaligen Geschäfts- und Finanzierungsmethoden, sodaß wir auch davon einen Teil in extenso wiedergeben:

„Diejenigen Firmen aber, welche bewußterweise stets nur dem Maschinen- und Anlagenlieferungs-Geschäft für fremde Rechnung obgelegen und, wie die unserige, ihre Werkstätten im ganzen nicht weiter ausgedehnt haben, als zur Ausführung der von den normalen Klienten erteilten Bestellungen jeweilig erforderlich war, die auch aus den Zeiten der Hochkonjunktur her nicht mit großen Beteiligungen an Gründungen und mit finanziellen Betriebsgarantien belastet sind — welche also gewissermaßen die Berufung in sich tragen, diese entscheidende Krisis zu überdauern — dürfen sich von dem momentanen Untergebot unter keinen Umständen eine in vieljähriger Anstrengung gewonnene Klientele abwenden und aus Absatzgebieten verdrängen lassen, die auf die Dauer zur Aufrechterhaltung der notwendigen Umsatzziffern unentbehrlich sind. Mehr als je wird es eine Aufgabe der Geschäftspolitik sein, in allen Beziehungen die errungene Position, nötigenfalls selbst um den Preis erheblicher Schmälerung der Gewinne, zu behaupten, und, parallel mit dem Ausbau der inneren und äußern Organisation und mit der Weiterbildung der bisherigen Konstruktionen und Methoden, auch die Anhandnahme neuer, Aussicht in der Zukunft versprechender Spezialitäten zu verfolgen. Nur ein solches Vorgehen ermöglicht gleichzeitig, bei Wiederbelebung der Geschäfte nicht die beste Zeit erst verwenden zu müssen, um Versäumtes nachzuholen, sondern alsdann an dem Aufschwunge in vollem Maße teilzunehmen."

Die Firma Alioth begründete, mit der Absicht späterer Fusionierung, im Jahre 1910 mit BBC eine Interessengemeinschaft durch Aktienaustausch. 1913 wurde das Werk Münchenstein an BBC abgetreten, ebenso gingen die Verkaufsorganisationen im Ausland an BBC über (seit 1929 Alioth unter der Firma „Holding Brown, Boveri & Cie., Basel". [33])

Erwägt man rückschauend die Gründe für die rasche Entwicklung der Elektroindustrie, so springt die Tatsache ins Auge, daß ein Bedarf von ganz großem Ausmaß zu sättigen war. Man kann zum Vergleiche einen ähnlichen Vorgang aus der jüngsten Vergangenheit heranziehen, so etwa die Versorgung des großen nord-

[33]) Näheres darüber in den BBC-Jahresberichten, ferner im „Basler Wirtschaftsführer", 1933, S. 111.

amerikanischen Wirtschaftsraumes mit Automobilen, wo ein unvergleichlich günstiger Bedarf in unerhört kurzer Zeit die technische Entwicklung des Automobils zur Blüte brachte.

Schon in dieser Frühzeit zeigt sich der kapitalintensive Charakter der Elektroindustrie. Die Entwicklung zum kapitalintensiven Großbetrieb innerhalb der Elektroindustrie bestätigt sich auch in anderen Ländern, und zwar nicht nur für den Bau von Großmaschinen, sondern — wenigstens tendenzmäßig — auch für die Herstellung der zu Massenartikeln gewordenen Fabrikate, wie Schaltgeräte, Glühlampen, Installationsmaterial, selbst Elektromotoren und Dynamos kleineren Umfangs. Bei weit ausgedehnten Licht- und Kraftanlagen entsteht ein uniformer Massenbedarf; es ist zu sagen, daß die Kostenermäßigung, die aus der Herstellung genormter und typisierter[34]) Massenartikel folgte, die weitergehende Verbreitung der Elektrizität unterstützte. Massenfabrikation verlangt jedoch entsprechende Maschinenaggregate — sie begünstigt die Einführung mechanischer Arbeitsweisen — und so entsteht auch hier die Tendenz zum Großbetrieb.

Schon in der Frühzeit der Entwicklung stößt man auf eine starke Abhängigkeit der Schweiz vom Ausland in Bezug auf die Rohstoffe. Der Schweiz fehlen die grundlegenden Elektro-Rohstoffe wie Roheisen, Blei und Kupfer (Blei für Akkumulatoren und Bleikabel, Kupfer für Leitungsdrähte . Dazu kommt der Kohlenmangel. Eine Industrie, die auf dem Weltmarkt im Konkurrenzkampf bestehen will, braucht billige Rohstoffe. Müssen diese vom Auslande bezogen werden und gehen sie infolgedessen verteuert in den Produktionsprozeß ein (Transportkosten), so muß zumindest eine Ausgleichsmöglichkeit gesucht werden, die durch hohe wissenschaftliche und fabrikationstechnische Leistungen gefunden werden kann.

Der gewaltige Aufschwung der jungen elektrotechnischen Industrie (der sich nicht etwa nur auf die Schweiz beschränkte)

---

[34]) *Normung:* Durch bindende Vorschriften hinsichtlich Leistung, Spannung, Belastung, Ueberlastung, Erwärmung etc. (= bestimmte Prüf- und Meßverfahren) Vergleichsbasis verschiedener Fabrikate = Gefahrenschutz und Schutz vor Uebervorteilung. Bei genormten Gegenständen auch Erzeugnisse kleiner Firmen unbedingt zuverlässig. Ohne Normung hätten sich vermutlich nur Erzeugnisse bekannter Großfirmen durchgesetzt. Demnach durch Normung der Monopolisierung entgegengearbeitet.

Typisierung: Ist die Grundlage der Serienanfertigung geworden. Verbilligung hinsichtlich Zeit-, Materialersparnis und Verringerungsmöglichkeit der Lagerbestände, Erleichterung und Verbilligung im Rohstoffbezug, Beschleunigung des Herstellungsprozesses.

brachte eine Erhöhung des Rohstoffsbedarfs mit sich. Dazu kam, daß die Spekulation die Gelegenheit zu Preistreibereien ausnützte. So zeigt die Entwicklung ein Ansteigen der Preise dieser Rohstoffe bis zur Krise um die Jahrhundertwende. Es stiegen beispielsweise in der Schweiz die Preise für Kohle von 1892 bis 1900 um rund 10 %, für Koks um rund 25 %, für Blei 1895 bis 1901 um 25 % und für Kupfer 1895 bis 1900 um rund 60 %. [35])

Der scheinbar ins Ungemessene gehende Aufschwung der Maschinen- und Elektroindustrie hatte, ganz im Sinne der Konjunkturtheorie, auf den rückwärtigen Gebieten der Produktion (Metallgewinnung, Kohlenförderung usw.) die äußersten Anstrengungen zur Vergrößerung der Produktion (bei steigenden Preisen) ausgelöst, bis dann Absatzstockung und unausbleiblicher Preisverfall eintrat.

2. Die Entwicklung der Starkstromindustrie seit der Jahrhundertwende.

Betrachtet man die weitere Entwicklung seit der Jahrhundertwende und der ersten großen Krise der jungen Elektroindustrie, so müßte man eigentlich in der ersten eidgenössischen Betriebszählung vom Jahre 1905 einen ausgezeichneten Maßstab für den damaligen Stand vorfinden. Daß dem nicht so ist, wurde schon gesagt. Die Bedeutung der jungen Industrie scheint nicht hinlänglich erkannt worden zu sein. Das zeigt sich einmal darin, daß der Bau elektrischer Maschinen nicht vom allgemeinen Maschinenbau getrennt wurde. Erst in der mit der Betriebszählung 1929 verbundenen Fabrikstatistik ist überhaupt erstmals ergänzend nach der in Elektrizität umwandelbaren, selbsterzeugten Energie gefragt worden, was in der Fabrikstatistik vom Jahre 1923 ebensowenig getan wurde, wie in den Fabrikstatistiken von 1911 oder gar 1901. Man hat ferner beispielsweise in der elektrochemischen Produktion im Jahre 1911 eine weit höhere PS-Zahl für die Motoren der Arbeitskraft ermittelt als in den folgenden Fabrikzählungen 1923 und 1929, offenbar also chemische und thermische Energie miteinbezogen. Weitere Fehler-

[35]) Nach Zusammenstellungen von Einhart, a. a. O., S. 43.

quellen (Doppelzählungen) kommen hinzu, so daß die Betriebszählung 1905 nur unsichere Aufschlüsse vermitteln kann (soweit sie für unsere Untersuchung in Betracht fallen). Jene Betriebszählung wird deshalb bei der nachfolgenden Auswertung der Betriebszählung 1929 zum Vergleich nur da herangezogen, wo die genaueren Methoden und die eindeutigen Ergebnisse der Betriebszählung 1929 einen Vergleich gestatten.

Dies vorausgeschickt, kann immerhin festgestellt werden, daß in den folgenden Jahren ein außerordentlicher Aufschwung der Elektroindustrie erfolgte. Die umfassender werdende Anwendung der Elektrizität im Sinne der oben gekennzeichneten Verwendungsmöglichkeiten begann sich durchzusetzen. Rückschläge in einzelnen Fabrikationszweigen, die nicht ausblieben, können das Bild stürmischer Aufwärtsentwicklung nicht trüben. Greifen wir wieder, um eine plastischere Vorstellung zu gewinnen, die *Entwicklung von BBC* heraus, so läßt sich die Ausweitung dieser Firma zur Großfirma und zum Konzern verfolgen. Filialunternehmungen im Ausland entstanden, meist veranlaßt durch die Schutzzollpolitik ausländischer Staaten. Im Jahre 1900 entstand die Brown, Boveri & Cie. A.-G. in Mannheim. Der bisher lediglich als Verkaufsstelle dienenden Compagnie Electro-Mécanique, Paris, wurde eine Fabrik in Le Bourget angegliedert. In Italien folgte unter Uebernahme einer bestehenden Fabrik die Gründung des Tecnomasio Italiano Brown, Boveri, Mailand, dem sich in der Folge mehrere italienische Unternehmungen anschlossen (Unione Elettrotecnica Italiana und Godda, beide 1908; Società Italiana Westinghouse, 1919). 1908 erfolgte die Gründung der Aktieselskabet Norsk Elektrisk & Brown, Boveri, Christiania (Oslo). Ebenso wurden die bestehenden österreichischen und ungarischen BBC-Gesellschaften mit der Wiener- und der Budapesterfabrik der Vereinigten Elektrizitäts A.-G. verbunden. 1921 erfolgte die Gründung der polnischen Elektrizitätswerke Brown, Boveri A.-G. in Warschau (Fabriken in Zychlin und Teschen), 1925 die der American Brown, Boveri Electric Corp. Inc., Camden (N. J.). Von der Elektrizitätsgesellschaft Alioth (der späteren Holding Brown, Boveri & Cie.) wurden die Werkstätten in Münchenstein übernommen. Neben den fabrizierenden Auslandsgesellschaften des BBC-Konzerns wurden da, „wo die Zoll-, Absatz- und Konkurrenzverhältnisse die Errichtung eigener Fabriken untunlich erscheinen ließen" [36]), reine Verkaufsorganisationen geschaffen, so in Belgien, Dänemark, England, Holland und Spanien.

---

[36]) Denkschrift BBC 1930, S. 6.

Im Jahre 1930 zählte der BBC-Konzern in seinen schweizerischen Betrieben rund 7,600, der Gesamtkonzern einschließlich der angeschlossenen Gesellschaften rund 40,000 Beschäftigte. [37])

Einen Maßstab für die Aufwärtsbewegung der Industrie gibt auch die Entwicklung der Elektroinstallation. Schon im Jahre 1903 wurden Versuche unternommen, einheitliche Preise für Beleuchtungskörper und andere Installationsmaterialien festzusetzen. Einige Firmen traten damals an den Schweizerischen Elektrotechnischen Verein [38]) heran mit der Bitte, eine solche Regelung durch die Generalversammlung vornehmen zu lassen. Diese lehnte zwar ab, „weil sie eine einheitliche Preisfestsetzung nicht als Aufgabe des Vereins betrachtet." [39])

Es kam dann im Jahre 1906 zum Zusammenschluß der Elektroinstallationsfirmen (Verband schweizerischer Elektroinstallateure, seit 1912 Verband schweizerischer Elektroinstallationsfirmen). Die Ziele des Verbandes sind im wesentlichen folgende: [40])

1. Es soll danach getrachtet werden, für die Schweiz oder wenigstens gewisse Gebiete derselben ein einheitliches Regulativ aufzustellen und die Verwendung einheitlicher Materialien anzustreben (Bleisicherungen usw.), was sowohl im Interesse der Elektrizitätswerke, Fabrikanten, Zwischenhändler, Installationsfirmen, als endlich auch der Konsumenten selbst liegen würde.
2. Festsetzung eines einheitlichen Installationstarifes, sowie von Normal- bezw. Minimal-Einheitspreisen für Beleuchtungskörper und andere Installationsmaterialien, ebenso auch für Installationsarbeiten.
3. Festsetzung von Gebühren für Projektausarbeitung und Kostenberechnung, ähnlich dem vom Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Verein (SIA) aufgestellten Honorartarif.
4. Schaffung weiterer, später noch zu beschließender Maßregeln zur Beseitigung illoyaler Konkurrenz und zur Abwehr gegen mißbräuchliche Benützung der Installationsfirmen hinsichtlich der Projektausarbeitung seitens der Kundschaft.
5. Ausübung der Kontrolle über die Beobachtung der Bestim-

---

[37]) Zum Vergleich das Jahr 1904: 2,255 Beschäftigte.

[38]) SEV, begründet im Jahre 1889; Zusammenschluß der Fachleute der Elektrotechnik (juristische und physische Personen). Vereinszweck: Erfahrungsaustausch und fachliche Beratung staatlicher Instanzen etc.

[39]) „25 Jahre VSEI", 1906—1931, S. 9.

[40]) do., S. 10 ff.

mungen dieser Uebereinkunft seitens der einzelnen Mitglieder der Vereinigung. Festsetzung von Ordnungsstrafen.

6. Errichtung eines sog. Ehrenrates, der darüber zu wachen hätte, daß obige Bestimmungen von allen Mitgliedern innegehalten werden, und daß die Mitglieder den Interessen der Allgemeinheit nicht zuwiderhandeln. Zwistigkeiten zwischen Mitgliedern unter sich, zwischen Mitgliedern und Privaten oder Behörden, sowie Klagen über Mitglieder werden vom Ehrenrat behandelt. In diesem Ehrenrat von Vertrauensmännern sollen neben Installateuren auch unabhängige Personen, wie Professoren der Elektrotechnik, womöglich eine Vertretung des schweizerischen Starkstrominspektorates [41]), des schweizerischen Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes schweizerischer Elektrizitätswerke [42]) gewählt werden.

Der Verband wurde vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein anerkannt. Dieser faßte folgenden Beschluß : [43])

„Der Verband schweizerischer Elektroinstallateure, dessen sämtliche Mitglieder einzeln auch solche des SEV sein müssen, wird als Kollektivmitglied des SEV aufgenommen. Die Generalversammlung empfiehlt dem VSEI, wenn irgend möglich in allen Kommissionen des SEV, welche mit der Abfassung von Verordnungen und Vorschriften betraut sind, durch welche die Praxis des Elektroinstallateurs berührt wird, eine Vertretung zu geben, bezw. dafür zu sorgen, daß der Vorstand des VSEI über solche Verordnungen und Vorschriften einvernommen wird."

In der Folgezeit wurde auch der Kontakt des Vereins (SEV) mit dem Verband (VSEI) vertieft. Bei allen Beteiligten setzte sich mehr und mehr die Erkenntnis durch, daß im Interesse einer gedeihlichen Entwicklung des Gesamtgewerbes sowie der Interessen der Konsumenten eine Zusammenarbeit aller Beteiligten (Elektrizitätswerke, Elektroindustrie, Installationsgewerbe) einsetzen müsse. [44]) Die Ziele des Verbandes faßt die genannte Denkschrift [45]) dahin zusammen, daß er bestrebt ist :

---

[41]) Aufgabe, die Durchführung der Vorschriften der Schweizerischen Elektrizitätsgesetzgebung (Elektrizitätsgesetz vom 24. Juni 1902 und spätere Verordnungen) zu überwachen.

[42]) VSE, begründet im Jahre 1895. Wahrung der Interessen der Elektrizitätswerke. Enge Zusammenarbeit mit SEV und Starkstrominspektorat.

[43]) Vgl. „25 Jahre VSEI", Seite 15 ff.

[44]) Auf Einzelfragen, wie die Auseinandersetzung des Installationsgewerbes mit den Elektrizitätswerken, die sich z. T. Lieferungs- und Installationsmonopole vorbehielten, kann in unserer Untersuchung nicht eingegangen werden.

[45]) a. a. O., S. 62.

„durch gerechtes Abwägen Interessengegensätze zu überbrücken; illoyaler und ruinöser Konkurrenz entgegenzutreten; das Pfuschertum, welches das ganze Gewerbe schädigt, zu bekämpfen; Hindernisse, welche im Wege liegen, wegzuräumen; den Installateur gegenüber den Ansprüchen der gutorganisierten Arbeitnehmerschaft zu vertreten und zu schützen."

Der Ausbruch des Weltkrieges beeinflußte die Entwicklung der Starkstromindustrie grundlegend. Zunächst stockten die Materiallieferungen aus dem Ausland. Die Einberufung zahlreicher Facharbeiter zu Grenzbesetzungsdiensten kam hinzu. Auch der Zahlungsverkehr stockte zunächst. Waren die anfänglichen Schwierigkeiten auch bald überwunden, so wurde doch die Schweiz durch den Weltkrieg nachdrücklich auf ihre Abhängigkeit vom Ausland in bezug auf Kohle und Rohstoffe hingewiesen. Andererseits verursachte die einsetzende Treibstoffnot [46]) geradezu eine Hochkonjunktur für alle Zweige der elektrischen Beleuchtungsindustrie. Die elektrischen Leitungsnetze wurden weiter ausgedehnt, um auch entferntere Ortschaften zu erfassen. Die Kupferpreise stiegen auf das Doppelte. Dabei war Kupfer schwer erhältlich. Man mußte zu Notbehelfen greifen und für die Stromzuleitung nach kleineren Dörfern und für Hausanschlüsse galvanisierten Eisendraht verwenden, dessen späterer Austausch gegen Kupferdraht vorgesehen war. Sogar für Fahrleitungen elektrischer Bahnen wurde z. T. verzinkter Eisendraht verwendet und später durch Kupferdraht ersetzt (Langenthal-Melchnau-Bahn). Eine allgemeine Steigerung der Preise der elektrischen Bedarfsartikel infolge steigender Arbeitslöhne trat ein.

Rückblickend ergibt sich, daß der *Weltkrieg* trotz aller Schwierigkeiten, die er mit sich brachte, ein *Schrittmacher* für die Entwicklung der *schweizerischen Starkstromindustrie* gewesen ist. Nicht nur die Verwendung des elektrischen Lichtes breitete sich aus, infolge der Kohlennot wurde sogar die elektrische Energie überall da einzusetzen versucht, wo durch den Kohlenausfall ein Mangel entstand. So wurde elektrische Energie vermehrt für motorische Zwecke, für Wärmezwecke, Heißwassererzeuger, Koch- und Heizapparate herangezogen. Die Ansprüche an die Energiebelieferung stiegen so sehr, daß die vorhandenen Wasserkraftwerke zu Einschränkungen in der Stromabgabe genötigt wurden, da sie den Anforderungen nicht mehr gewachsen waren.

---

[46]) „Was den Elektrizitätswerken und Installationsfirmen in jahrelanger, emsiger Acquisition und durch kostspielige Propaganda nicht gelungen war, brachte der Petrolmangel zustande." a. a. O., S. 27.

Aus diesem Grunde verlangten der SEV und der VSE im Jahre 1919 von den Bundes- und den Kantonsbehörden eine Erleichterung der Konzessionserteilung für projektierte, rationelle neue Werke (Eingabe an den Bundesrat, 1919). Dieser Schritt kennzeichnet die wahre elektrizitätswirtschaftliche Konjunktur 1914--1918. Andererseits machte sich mit Beendigung des Weltkrieges eine Stockung bemerkbar, die sich von 1920 an zur Krise verschärfte. Das Valutadumping der Nachbarländer drückte auf die hochgetriebenen einheimischen Preise, und der Inlandmarkt wurde mit billiger ausländischer Ware überschwemmt. Einfuhrbeschränkungen der Schweiz riefen Abwehrmaßnahmen der betroffenen Länder in Gestalt von Zollerhöhungen. Die Situation der Nachkriegs-Krisenjahre beeinträchtigte die Elektrizitätswirtschaft insofern, als fühlbare Rückgänge im Energieverbrauch eintraten. Die ganze Starkstromindustrie bis herab zum Installateur und Händler war betroffen.

In solcher Lage empfingen Elektroindustrie und -gewerbe den entscheidenden Auftrieb durch die Elektrifizierung der schweizerischen Bundesbahnen.

3. Die Elektrifizierung der Schweizerischen Bundesbahnen (SBB)

Die Forderung, bei den SBB die elektrische Zugförderung einzuführen, ist an sich älteren Datums.[47] Da die Schweiz keine abbauwürdigen Kohlevorkommen besitzt, war es volkswirtschaftlich sinnvoll, die Wasserkräfte, an denen das Land reich ist, für diese Zwecke auszunützen.[48]

Auch die Niederschlagsverhältnisse sind günstig. So haben wir in den Alpengebieten über 2000 m ü/M. mittlere Regenhöhen von 1200—3000 mm jährlich, in den Voralpen (1000—2000 m ü/M.) 1100—1800 mm, auf der Hochebene (270—1000 m ü/M.) 800—1400 mm, und in den regenarmen Gebieten 500—800 mm jährlich.

Daß die Entwicklung der Starkstromindustrie an diesem Ausbau der Wasserkräfte und an der Elektrifizierung der Bundesbahnen starken Anteil nehmen mußte, ist ohne weiteres klar. Die Starkstromindustrie liefert ja in weitem Umfange hierzu die Pro-

---

[47]) „Der Versuch, die Eisenbahn elektrisch statt mit Dampf zu betreiben, ist einer der frühesten, die mit der praktischen Anwendung des elektrischen Motors gemacht wurden. 1839 experimentierte Robert Davidson auf der Eisenbahn Glasgow-Edinburgh mit einer elektrischen „Lokomotive". Diese hatte 2 Achsen, jede durch einen elektromagnetischen Motor angetrieben, führte die elektrische Energie in einer Primärbatterie mit sich und konnte ihr eigenes Gewicht von zirka 5 t mit einer Geschwindigkeit von etwa 6,5 km/h auf horizontalem Geleise fortbewegen; die Leistung betrug etwa 0,6 PS.

Nach dem Stand des elektrotechnischen Wissens und Könnens von damals waren die Voraussetzungen zu erfolgreicher Weiterarbeit auf dem von Davidson betretenen Gebiete noch lange nicht gegeben. Erst in den Siebzigerjahren fing die elektrische Maschine an, allmählich zu verdienen, als Maschine bezeichnet zu werden, und erst in den Achtzigerjahren wurden sie und die anderen Teile elektrischer Anlagen Gegenstand industrieller Erzeugung und Verwendung.... Die elektrische Uebertragung mechanischer Energie wurde zum erstenmal an der Wiener Weltausstellung 1873 in praktischer Anwendung gezeigt und die *elektrische Traktion* nach dem Prinzip solcher Uebertragung *mit Hilfe einer dem Geleise entlang gehenden Leitung zum erstenmal an der Berliner Ausstellung 1879*, darauf an der Pariser Weltausstellung 1881 vorgeführt. Diese Vorführungen bestimmen den *Anfang der Entwicklung der elektrischen Traktion der Eisenbahn*, obwohl sie erst die Möglichkeit des elektrischen Betriebes von Straßenbahnen und Kleinbahnen zu beweisen geeignet waren...." (Huber-Stockar: „Die Elektrifizierung der Schweizerischen Bundesbahnen bis Ende 1928", Zürich 1929).

duktionsmittel, und der weitere Ausbau auf den genannten Gebieten beförderte seinerseits die Ausweitung der elektrotechnischen Industrie. Ein Beispiel mag dies verdeutlichen: Wenn wir bei einem Kraftwerk die zur Erzeugung der Energie notwendigen Hauptteile betrachten, so fällt ein wesentlicher Teil in den Bereich der Starkstromtechnik. Die Hauptteile sind: Wasserfassung, Kanal- oder Stollenleitung, Wasserschloß, Druckleitung, Turbinen, Generatoren, Transformatoren und Schaltanlagen. [49])

Hinzu kommen alle Anlagen zur Uebertragung des Stromes, Uebertragungsleitungen, Fahrdrahtleitungen usw. Die Größenverhältnisse, um die es sich hierbei handelt, mögen aus der Tatsache hervorgehen, daß jede Turbine der Großkraftwerke 15,000

---

[48]) „La „National Electric Light Association" à New York, a publié dans son périodique „Electrification of Steam Railroads" des tableaux intéressants et assez complets de tous les chemins de fer électrifiés du monde, à l'exception des tramways, des chemins de fer locaux, des chemins de fer interurbains américains en général et des chemins de fer touristiques de montagne. Nous tirons de la publication no. 079 de septembre 1930 les renseignements suivants, qui illustrent parfaitement l'état et le développement des électrifications dans le monde entier.

Les chemins de fer exploités à l'électricité accusent ensemble une longueur d'environ 16.800 km de lignes; ..... Nous y comptons 158 électrifications individuelles exécutées par les 90 Administrations précitées. (Dont 2 en Afrique, 7 en Asie, 40 en Europe, 11 en Amérique du Sud, 21 aux Etats-Unis et 6 dans d'autres pays de l'Amérique du Nord.) .....

Les électrifications motivées par l'absence complète de charbon, ou par la pénurie ou la cherté de celui-ci ou par la nécessité de l'importer et conjointement, par l'utilisation des forces hydrauliques, portent sur une longueur d'environ 7.900 km de lignes, respectivement 14,400 km de voies, représentant les 47 % de la longueur totale d'environ 16,800 km de lignes. La politique nationale a été déterminante dans quelques cas seulement, mais précisément là où l'électrification portait sur un important kilomètrage. Les *grandes électrifications non impliquées par des nécessités techniques* se rencontrent *en majeure partie dans les pays dépourvus de gisements de charbon,* mais riches en forces hydrauliques. Ce sont pour la plupart des entreprises d'Etat, qui comprennent des lignes où l'intensité du trafic est bien supérieure à la moyenne du réseau mondial. ....

Les premières électrifications sont déjà anciennes; elles étaient rares et leur nombre s'accroissait lentement. Un essor des électrifications ne se manifesta que beaucoup plus tard et principalement dans la période d'après-guerre. Comparativement à l'étendue du réseau mondial des voies ferrées, dont la longueur totale des lignes est d'environ 1,000.000 de km, on remarque toutefois que les 16,800 km de lignes actuellement électrifiés n'en sont qu'une modeste partie n'atteignant pas même les 2 %."

(Exposé Huber-Stockar/Eckert concernant l'électrification des chemins de fer au point de vue économique, à la 12e Session de „l'Association Internationale du Congrès des Chemins de fer", Le Caire, 1933).

bis 20,000 PS liefert, die in den Generatoren bei 333 $^1/_3$ Umdrehungen/Minute in elektrischen Wechselstrom mit einer Spannung von 15,000 Volt und einer Periodenzahl von $16^2/_3$ Sekunde umgewandelt werden. Dieser so erzeugte elektrische Strom wird dann transformiert auf 60,000 bezw. 66,000 Volt und durch Uebertragungsleitungen nach den an der Bahn gelegenen Unterwerken geleitet [50]). Daß bei den Betriebsmitteln der Bahn, d. h. bei dem rollenden Material (elektrische Triebfahrzeuge) und ebenso bei den Anlagen des Bahnkörpers infolge der Stromführung ein ebenso großer Bedarf an Fabrikaten der Starkstromindustrie entsteht, ergibt sich ohne weiteres. Ueberdies sind dauernde Unterhalts- und Erneuerungsarbeiten unumgänglich. — Nach verschiedenen Vorversuchen und ausgedehnten Vorprüfungen durch eine besondere Studienkommission [51]) war vom Verwaltungsrat der SBB schon im Jahre 1903 der Beschluß gefaßt worden, zunächst die Bergstrecke der Gotthardlinie (Erstfeld-Bellinzona) zu elektrifizieren. Als man dann im Jahre 1914, nach Erledigung der Vorbereitungen, mit dem Bau beginnen wollte, brach der Weltkrieg aus, so daß die Inangriffnahme der Bauten bis 1916 verschoben werden mußte.

Die Kohleknappheit, die infolge des Krieges eintrat, sowie die Kohlenpreiserhöhung, eine Folge davon, führten — wie bereits erwähnt — der gesamten schweizerischen Oeffentlichkeit erneut Dringlichkeit und volkswirtschaftliche Bedeutung der geplanten Elektrifizierung vor Augen. Das umfassende Programm, das 1918 aufgestellt wurde, begegnete daher in der öffentlichen Meinung

---

[49]) Vgl. „Die Elektrifizierung der Schweizerischen Bundesbahnen" von H. Eggenberger (Bern), in „Die Schweiz", Jahrbuch 1930, S. 11 ff. *Ferner:*

„Die Elektrifikation der Schweizerischen Bundesbahnen", Herausgegeben vom Publizitätsdienst der SBB, Bern 1930.

„Die Energieversorgung der Schweizerischen Bundesbahnen", von H. Eggenberger, in SBB-Nachrichtenblatt, Nr. 5/1934.

„Die Elektrifikation der Schweizerischen Bundesbahnen und die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Bahnbetriebs", von A. Jobin, Sonderabdruck aus der Schweizer. Bauzeitung, Band 91, Februar 1928.

[50]) Nach Eggenberger: „Die Elektrifizierung der SBB", Jahrbuch 1930 „Die Schweiz", S. 22.

[51]) Schon die Zusammensetzung dieser Studienkommission aus dem Jahre 1904 zeugt von dem großen Interesse, das die Elektrizitätswirtschaft an der sich anbahnenden Entwicklung nahm. Es waren vertreten: Beamte des Eidgenössischen Eisenbahndepartements, der SBB, des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Vereins Schweizerischer Elektrizitätswerke und Vertreter schweizerischer Elektrizitätsunternehmungen.

reger Anteilnahme. In diesem Programm war die Durchführung der Elektrifizierung des ganzen Vollbahnnetzes in drei Etappen geplant, deren jede etwa ein Jahrzehnt Bauzeit beanspruchen sollte. Die wirtschaftliche Depression im Gefolge des Weltkrieges, der verstärkte Wirtschaftsprotektionismus in fast allen Absatzländern der Schweiz, die Währungsverwirrung und eine Reihe anderer Krisenerscheinungen der ersten Nachkriegsjahre veranlaßten indes die *beschleunigte Elektrifizierung*. Während ursprünglich alle Hauptlinien bis zum Jahre 1933 elektrifiziert werden sollten, sah das zweite, beschleunigte Programm bereits die Beendigung dieser Arbeiten bis Ende 1928 vor. In der Tat wurden bis 1928: 1666 km mit über 80 % des gesamten Verkehrs bereits elektrifiziert.

Zweifellos wurde die Elektrifizierung von großer wirtschaftlicher Tragweite. Das beweisen schon die aufgewandten Beträge. [52])

Der Energiebedarf betrug im Jahre 1928 ab Kraftwerk-Sammelschiene in der Spannung von 15,000 Volt:

Tabelle 3

391,0	Millionen	kWh	für	die elektrische Zugförderung
8,5	„	„	„	andere Zwecke
4,0	„	„	„	Energieabgabe an Dritte
403,5	Millionen	kWh	Total [53]).	

Der Gesamtenergiebedarf der SBB wurde damals für das Jahr 1940, unter der Voraussetzung, daß bis dahin weitere 500 km elektrifiziert würden, und daß der Verkehr entsprechend zunehme, auf 625 Millionen kWh geschätzt. Nach dem Statistischen Jahrbuch der Schweiz [54]) betrug der faktische Gesamtbedarf der SBB im hydrographischen Jahr (1. Oktober bis 30. September):

1932/33	419	Millionen	kWh
1933/34	447	„	„
1934/35	461	„	„
1935/36	472	„	„

---

[52]) Vgl. Zusammenstellung der Kosten für die Elektrifizierung in den Jahren 1907—1934 im Geschäftsbericht der SBB für das Jahr 1934, S. 58 ff.
Nach dieser Quelle belaufen sich die Gesamtausgaben bis Ende 1934 auf Fr. 781,632,936.—.

[53]) Vgl. Eggenberger, a. a. O., S. 16.

[54]) 1934, S. 149 und 1936, S. 145.

Dazu kommt ein Verbrauch der übrigen Bahnen von 166, 173, 172 bezw. 168 Millionen kWh für die genannten Jahre. Die Schweiz ist durchaus in der Lage, für den gesamten Energiebedarf des Landes aufzukommen. Schon die 4 Werke der SBB (Ritom, Amsteg, Etzel und Rupperswil) sollen eine konstante 24stündige Leistung von 86,000 PS ab Turbinen geben, sowie eine Jahresarbeit von rund 450 Millionen kWh in Jahren mittleren Wasserabflusses. Dazu kommt noch die Kraftwerkgruppe Vernayaz-Barberine mit weiteren 250 Millionen kWh, somit eine gesamte Jahresarbeit von über 700 Millionen kWh, die den für 1940 errechneten Energiebedarf überschreitet.

Betrachtet man die volkswirtschaftliche Bedeutung der Elektrifizierung im Einzelnen, so fällt zunächst — außer der Bedeutung unter dem Gesichtspunkt der Krisenfürsorge — wozu eine fortlaufende fruchtbare Beschäftigung von Industrie und Gewerbe tritt, die Kohleersparnis ins Auge. Huber-Stockar [55]) schätzt (1929) die Unterdrückung des Imports von Kohle auf rund 600,000 t jährlich, zum damaligen Werte von rund 22 Millionen Franken, loco Grenze. Selbstverständlich können solche Berechnungen nicht den Wert wissenschaftlicher Exaktheit beanspruchen, da der Kohleverbrauch schon von dem Wirkungsgrad der im Betrieb befindlichen Dampflokomotiven abhängt, der Nutzeffekt also nicht feststeht. Ebensowenig stehen Kohlenpreise und Verkehrsumfang [56]) fest. Eggenberger schätzt [57]) immerhin ähnlich für das Jahr 1929, nämlich eine Mindereinfuhr von 555,000 t Kohle und eine Ersparnis von rund 20 Millionen Fr. Es ist also anzunehmen, daß die Passivseite der Handelsbilanz durch die Elektrifizierung um einen Betrag in der Größenordnung von 20 Millionen Fr. jährlich entlastet wird. Es ist auch darauf hinzuweisen, daß von den für die Elektrifizierung ausgegebenen großen Mitteln höchstens ein Fünftel für Materialbeschaffung ins Ausland ging (vor allem für Eisen, Kupfer, Blei, geschweißte Röhren, Isolatoren), während der weitaus überwiegende Teil in der Schweiz selbst konjunkturbelebend gewirkt hat.

---

[55]) „Die Elektrifizierung der Schweizerischen Bundesbahnen bis Ende 1928", Sonderausgabe des Neujahrsblattes der naturforschenden Gesellschaft in Zürich auf das Jahr 1929.

[56]) In dieser Hinsicht ist der Dampfbetrieb sogar im Vorteil. Bei einer Verkehrskrise — Mindereinnahmen laufen die höheren, von der Ausnützung unabhängigen, fixen Kosten der Kraftwerke weiter, während ein Minder-Kohleverbrauch immerhin ins Gewicht fiele, ein Punkt, der immer wieder gegen die Elektrifizierung ins Feld geführt wird.

[57]) Eggenberger, a. a. O., S. 25.

Die Rauchlosigkeit des elektrischen Betriebes ist nicht nur eine große Annehmlichkeit für die Reisenden, sondern sie verbilligt auch die Unterhaltungskosten der Tunnelgeleise. Die Trockenlegung der Gewölbe und der Wegfall der Dämpfe, die mit schwefligen Säuren gesättigt sind, verlangsamen die Schienenabnützung und vermindern die Unterhaltungskosten.

Huber-Stockar schätzt die aus der Rauchlosigkeit sich ergebenden, berechenbaren Vorteile so hoch ein, daß er meint, keine Eisenbahnverwaltung, der Kredit zu Gebote steht, dürfte heute beim Dampfbetrieb einer Linie wie der Gotthardlinie oder eines Tunnels, wie des Gotthardtunnels verharren.[58]) Das der Elektrizitätsanwendung eigene Fehlen aller Dämpfe und Abgase tritt also auch hier deutlich in Erscheinung. Die bloßen Annehmlichkeitsmomente sollen nicht überschätzt werden; wirklich entscheidend für die Wahl der Betriebsart sind im Personenverkehr fahrplanmäßige Vorteile und im Güterverkehr die Transportpreise. Nochmals betont seien die relativ höheren fixen Kosten des elektrischen Bahnbetriebes, die aber bei jedem Personenextrazug oder Güterfakultativzug ein größeres Entgegenkommen der Bahnverwaltung erlauben als beim Dampfbetrieb. Auf die Gestaltung des Kostenbildes war es nicht ohne Einfluß, daß die Elektrifizierung in einer Zeit hochstehender Preise vorgenommen wurde; aber zur Zeit der Elektrifizierung stand das volkswirtschaftliche Argument großzügiger Arbeitsbeschaffung im Vordergrund, und das wehrwirtschaftliche Argument teilweiser Unabhängigmachung vom Ausland im Kohlebezug trug vollends dazu bei, eine streng betriebswirtschaftliche Kostenrechnung auszuschalten. Rein betriebswirtschaftlich gesehen, würde ja eine Kohleersparnis von rund 600,000 t im Werte von rund 20 Millionen Fr. je Jahr, bei 4 % Zinsen, nur einer Kapitalaufwendung von 500 Millionen Fr. entsprechen. Ins Gewicht fällt endlich, daß der elektrische Bahnbetrieb im ganzen billiger ist als ein Dampfbetrieb von gleichem Umfange. So war für das Jahr 1927 bei einer durchschnittlichen Gesamtlänge der damals elektrisch betriebenen Linien von 1149 km der elektrische Betrieb um 1,7 Millionen Franken billiger, als es der Dampfbetrieb gleichen Umfangs gewesen wäre.[59]) Hierbei handelt es sich freilich nur um eine Annäherungsrechnung, da der Vergleich eine Reihe unsicherer Posten in sich schließt.

---

[58]) a. a O., S. 56.

[59]) Nach Berichten der Generaldirektion an den Verwaltungsrat der SBB vgl. Huber-Stockar, a. a. O., S. 56 ff.

Es ist im vorstehenden besonderes Gewicht auf die im Jahre 1928 abschließende erste Elektrifizierungsphase, die als die Hauptphase bezeichnet wird, gelegt worden. Das elektrifizierte Bahnnetz hatte am Ende jener ersten Phase eine Länge von 1666 km. Mit Rücksicht auf die erfreulichen Erfahrungen, die sich an die Elektrifizierung knüpften, wurde im Jahre 1929 die Inangriffnahme von weiteren 504 km beschlossen. Zugrundegelegt wurde damals die Annahme, 1940 werde der Verkehr den des Jahres 1926 um 50 % übertreffen. Angesichts der seitherigen Entwicklung sind jene Erwartungen der Verkehrssteigerung vermutlich übersetzt. [60])

Indienststellung elektrischer Triebfahrzeuge bei den SBB [61])

Tabelle 3a

Jahr	Anzahl	Jahr	Anzahl	Jahr	Anzahl	Jahr	Anzahl
1919	9	1924	39	1929	16	1934	11
1920	20	1925	73	1930	32	1935	3
1921	28	1926	56	1931	49	1936	5
1922	39	1927	58	1932	30	1937	6
1923	29	1928	49	1933	18	1938 I. Halbj.	9

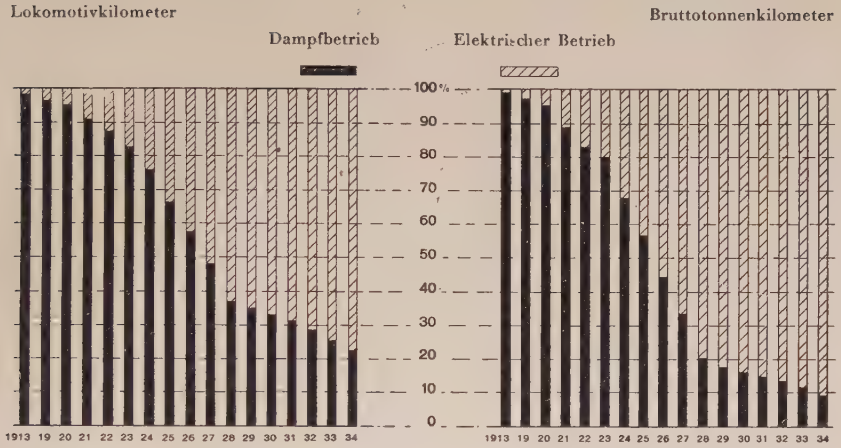
Bestand elektrischer Triebfahrzeuge Ende Juni 1938:

El. Lokomotiven	495	
„ Motorwagen	47	
„ Traktoren	28	
„ Leichttriebwagen	10	(1935 erst 2!)
Total	580	

[60]) Elektrifizierungsstand der SBB am 1.5.38: 2122 Bahnkilometer, d. h. 74 % des Gesamtnetzes von 2865 km und 93,5 % des Gesamtverkehrs der SBB.

[61]) Mitgeteilt durch die Abteilung für den Zugförderungs- und Werkstättedienst der SBB.

Fortschritte der Elektrifizierung [62])



Zu Tabelle 3a:

Wenn man bedenkt, daß alle diese elektrischen Triebfahrzeuge, mit einer einzigen Ausnahme, durch die schweizerische Maschinen- und Elektroindustrie geliefert werden konnten, und daß die Kosten für die elektrische Ausrüstung einer elektrischen Lokomotive schätzungsweise weit über 100,000 Franken liegen, so kann ermessen werden, welch überragenden Anteil an der Entwicklung der Elektroindustrie die Belieferung der SBB mit Fahrzeugen bedeutet hat. Heute, nach erfolgter Anpassung des Triebfahrzeugbestandes der SBB an den elektrischen Betrieb, gibt es nur noch wenige Ergänzungsaufträge (besonders durch vermehrte Indienststellung von Leichttriebwagen). Da anderseits der Erneuerungsbedarf des nahezu unverwüstlichen Materials gering ist, so fehlen wesentliche Absatzmöglichkeiten. Ein Vergleich der Bestellungen der Zwanzigerjahre mit denen von heute gibt eine Vorstellung über das Ausmaß des Ausfalls.

---

[62]) Geschäftsbericht der Schweizerischen Bundesbahnen für das Jahr 1934, Seite 26.

4. Ausbau der Wasserkräfte

Der Ausbau der Wasserkräfte zieht sich wie ein roter Faden schon durch die bisherigen Ausführungen, aus denen hervorgeht, wie innig Elektrizitätswirtschaft und Wasserwirtschaft der Schweiz einander verbunden sind. Wenn wir auch in erster Linie die Entwicklung der schweizerischen Starkstromindustrie in der vorliegenden Untersuchung im Auge haben, so ist nicht außer acht zu lassen, daß gerade die Starkstromindustrie die „produzierten Produktionsmittel" im technischen Sinne liefert, ohne welche die Nutzbarmachung der Wasserkräfte nicht möglich wäre. Nur durch die Fernleitungsmöglichkeit der elektrischen Energie ist es möglich geworden, die Wasserkräfte in den Dienst der Volkswirtschaft zu stellen.

Ausbau der Wasserkräfte und Starkstromindustrie sind nicht voneinander zu trennen. Nun kann man die Wasserkräfte als ein Geschenk der Natur an die Schweiz betrachten, die sonst mit Rohstoffen und guten Böden nicht eben ausgezeichnet ist. Die rationelle Bewirtschaftung der Wasserkräfte ist ein gewissermaßen von der Natur dem Lande gestelltes Problem, „die Nutzbarmachung und die Verwertung der Wasserkräfte . . . . eine allgemein wirtschaftliche und soziale Aufgabe". [63])

Man kann in der Entwicklung und im Ausbau der Wasserkräfte drei Perioden unterscheiden, denen auch drei Wirtschaftsstufen entsprechen:

1. Periode: Anwendung der Wasserkräfte in geringfügigem Umfang (Wasserräder) und in kleingewerblichem Sinne (Mühlen, Sägen, Schleifereien, Hammerwerke, Stampfen, Schmieden). Anwendung nur an Bächen und kleinen Flüssen. Verteilungsradius der gewonnenen Kraft sehr begrenzt. Bis in das dritte Viertel des vorigen Jahrhunderts reichend.

2. Periode: Größerer Kraftbedarf der sich mehrenden Fabriken. Werke von 100—1000 PS entstanden insbesondere an den Nebenflüssen von Aare und Rhein. Technische Fortschritte (Bau von Turbinen) ermöglichten bessere Ausnützung. Die mechanisch

---

[63]) A. Härry: „Die wasserwirtschaftlichen und energiewirtschaftlichen Verhältnisse der Schweiz", im „Führer durch die Schweizerische Wasserwirtschaft", hrsg. vom Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband, 1926, Bd. I, S. 7.

vermittelte Kraftübertragung (Seiltransmissionen) beengte den Radius der Energiefernleitung.

3. Periode: Das Problem der elektrischen Energieübertragung wurde gelöst (Um 1890). Revolutionierende Wirkung sowohl auf den Ausbau der Wasserkräfte wie auf die Energieverwertung überhaupt (vielfach Ersatz kalorischer durch elektrische Energie); der Bau von Kraftanlagen begann; künstliche Sammelbecken wurden geschaffen usw.

Im Vordergrund der Verwendungsmöglichkeit elektrischer Energie steht die elektrische Beleuchtung, die auch die Anwendung der höchsten Stromtarife erträgt. Härry [64]) nimmt bereits 1926 an, daß 95 % aller Häuser in der Schweiz elektrische Beleuchtung besitzen. Daneben tritt der Bedarf an Kraft, bei deren Erzeugung neben Turbinen meist Elektromotoren verwendet werden.

Nach dem Statistischen Jahrbuch der Schweiz 1936 [65]) hat sich die Motorenanwendung (Zahl und Anschlußwert der Stromverbraucher bei den Werken für Stromabgabe an Dritte) seit 1922 mehr als verdoppelt, wobei die Zahl der Motoren stärker anstieg als der Anschlußwert, ein deutlicher Hinweis auf das Vordringen des Kleinmotors. Auch die elektrische Beleuchtung hat weiteren Umfang angenommen und ist intensiver geworden, wie gleichfalls aus Tabelle 4 hervorgeht.

Das Anwachsen der Stromverbraucher, die Fremdstrom beziehen (wie aus Tabelle 4 hervorgeht), beweist zugleich den Einfluß auf die Standortswahl innerhalb der Industrie. Die exakte Beantwortung dieser Frage ist deswegen so schwierig, weil das, was ist, dem gegenüberzustellen wäre, was unter anderen Umständen vielleicht anders geworden wäre. Wenn aber Fremdstrom in so ungeheurem Maße und in dauernd wachsendem Umfange bezogen wird, bleibt der außerordentliche Einfluß der Starkstromindustrie auf die industrielle Standortswahl auch dann erkennbar, wenn er im Einzelnen ziffernmäßig nicht nachweisbar ist. [66])

---

[64]) a. a. O., S. 12.

[65]) S. 147.

[66]) Die Leichtigkeit der Kraftbelieferung (tragbare Preise vorausgesetzt) ermöglichte es, andere Gesichtspunkte der *Standortsorientierung* (so Rohstoff-, Arbeits-, Verbrauchs-, Verkehrsorientierung) voranzustellen, ein a priori einleuchtender Schluß, dessen Auswirkungen hier zunächst nicht weiter nachgegangen werden soll, da wir in einem späteren Kapitel darauf eintreten.

Zahl und Anschlusswert der Stromverbraucher seit 1912 [1]

Statistisches Jahrbuch der Schweiz 1936, S. 147

Tabelle 4

Jahre	Motoren		Lampen		Wärmeapparate		Großabonnenten	Bahnen	Total	Zähler [2]
	Zahl	kW	Zahl	kW	Zahl	kW	kW	kW	kW	
1912	50,000	211,000	2,876,000	144,000	—	47,000	—	—	402,000	150,000
1916	82,000	302,000	5,710,000	206,500	145,000	82,000	107,000	40,900	738,400	298,000
1919	112,020	452,000	7,618,000	263,400	319,700	235,300	212,100	42,700	1,205,500	519,000
1922	141,440	488,700	8,480,300	297,000	493,300	376,600	226,900	66,200	1,455,400	649,500
1925	177,750	592,800	9,600,600	339,650	712,400	556,000	280,100	93,950	1,862,500	815,500
1929	249,000	731,000	11,307,000	421,300	1,082,000	920,000	332,900	107,800	2,513,000	1,059,000
1931	296,000	850,000	12,350,000	475,000	1,300,000	1,200,000	350,000	125,000	3,000,000	1,214,000
1933	335,000	910,000	13,200,000	520,000	1,450,000	1,360,000	380,000	130,000	3,300,000	1,334,000

[1] Werke für Stromabgabe an Dritte

[2] Inbegriffen sonstige Meß- und Sperrapparate

An dieser Stelle empfiehlt es sich, einiges über die elektrochemische und die elektrometallurgische Industrie zu sagen, die — gleichfalls begünstigt durch die billigen Wasserkräfte — eine schnelle Entwicklung genommen haben. Die Kraft für die elektrochemische Industrie wird meist in eigenen Kraftwerken

erzeugt (im Gegensatz zur elektrometallurgischen — und zur Carbidindustrie). Nach dem Statist. Jahrbuch der Schweiz [67]) betrug der Umsatz elektrischer Energie auf den Gebieten der chemischen, metallurgischen und thermischen Anwendung zusammengefaßt im hydrographischen Jahre:

1934/35	778	Millionen kWh
1935/36	885	„ „

Die entsprechenden Ziffern für allgemeine industrielle Anwendung liegen tiefer, nämlich:

1934/35	689	Millionen kWh
1935/36	662	„ „

Obige Zahlen verraten die große Bedeutung der angeführten Industriezweige vom energiewirtschaftlichen und vom starkstromtechnischen Standpunkt aus. Außer in der Carbidindustrie findet dabei die elektrische Kraft Verwendung für die Herstellung von Aluminium, Eisenlegierungen, Carborund, Graphit, Schwefelsäure, Natrium, Chlor, Chloraten und kaustischer Soda, Persulfat, Wasser- und Sauerstoff, Zement, Eisen und Stahlguß. [68])

An dieser Stelle werfen wir einen Blick auf die *Gesamtleistungsfähigkeit der schweizerischen Wasserkraftanlagen* und deren Entwicklung (Tabelle 5).

Die Entwicklung ist also geradezu stürmisch gewesen. Die größtmögliche Spitzenleistung der schweizerischen Wasserkraftanlagen betrug um die Jahre 1926/27 schon das Zehnfache der um die Jahrhundertwende möglich gewesenen Höchstleistung, und stieg dann ununterbrochen weiter.

Die folgende Tabelle 6) gibt den gesamten effektiven Umsatz elektrischer Energie in der Schweiz in den beiden letzten Jahren 1934/35 und 1935/36 wieder, zugleich untergegliedert nach der Art der Erzeugung und der Verwendung. [69])

Hiernach war im Jahre 1935/36 das Verhältnis von thermischer zu hydraulischer Energieerzeugung wie 29 : 6022 oder wie 1 : 208. Die Energieeinfuhr betrug lediglich 4 Millionen kWh gegenüber 1467 Millionen kWh Energieausfuhr.

---

[67]) 1936, S. 145.

[68]) Härry, a. a. O., S. 13.
Siehe ferner Sonderbeilage des „Deutschen Volkswirt" vom 27. 10. 1933, Heft 2: Chemie, S. 22 ff. (Elektrizität und Chemie), S. 26 ff. (Das Aluminium in der chemischen Industrie).

[69]) Siehe Seite 53.

Grösstmögliche Spitzenleistung der schweizerischen Wasserkraftanlagen seit 1900 [1]

In 1000 kW

Statistisches Jahrbuch der Schweiz 1936, S. 145, und frühere

Tabelle 5

Jahresende	Elektrizität			Mechanische Kraft	Total
	Allgemeinversorgung [2]	SBB	Industriewerke		
1890	2	—	4	37	43
1895	14	—	10	39	63
1900	56	—	33	42	131
1905	114	1	44	44	203
1910	250	2	106	44	402
1911	259	2	162	44	467
1912	285	2	165	44	496
1913	316	2	168	44	530
1914	339	2	171	44	556
1915	353	4	201	45	603
1916	355	4	222	47	628
1917	434	4	198	47	683
1918	440	4	200	47	691
1919	468	4	202	48	722
1920	516	45	200	49	810
1921	579	45	203	49	876
1922	643	93	186	50	972
1923	651	125	188	51	1,015
1924	701	130	203	51	1,085
1925	800	130	211	51	1,192
1926	845	130	217	51	1,243
1927	893	195	220	52	1,360
1928	902	195	226	51	1,374
1929	962	209	231	49	1,451
1930	1,045	209	233	49	1,536
1931	1,110	209	244	48	1,611
1932	1,158	209	249	46	1,662
1933	1,251	209	249	46	1,755
1934	1,381	209	249	46	1,885
1935	1,419	209	249	46	1,923
1936	1,419	209	249	46	1,923

[1] Inbegriffen Werke mit rein mechanischer Kraftübertragung

[2] Werke für Stromabgabe an Dritte

Gesamter Umsatz elektrischer Energie in der Schweiz 1934/35 und 1935/36 [1]

In Millionen kWh

Statistisches Jahrbuch der Schweiz 1936. S. 145

Tabelle 6

Art der Erzeugung und Verwendung	Winter [2]		Sommer [3]		Jahr [4]	
	1934/35	1935/36	1935	1936	1934/35	1935/36
	Erzeugung					
Hydraulische Erzeugung	2,703	2,983	2,958	3,039	5,661	6,022
Thermische Erzeugung	21	20	10	9	31	29
Gesamte Erzeugung	2,724	3,003	2,968	3,048	5,692	6,051
Energieeinfuhr	13	4	—	—	13	4
Energieumsatz	2,737	3,007	2,968	3,048	5,705	6,055
	Verwendung					
Haushalt und Gewerbe	675	673	561	569	1,236	1,242
Industrie [5]:						
Allg. Anwendung	351	336	338	326	689	662
Chemische, metallurgische, thermische Anwendung	311	381	467	504	778	885
Elektrokessel	150	249	193	252	343	501
Bahnen:						
SBB	237	242	224	230	461	472
Übrige	90	88	82	80	172	168
Verluste	331	334	296	300	627	634
Inlandsabgabe	2,145	2,303	2,161	2,161	4,306	4,564
Energieausfuhr	569	694	781	773	1,350	1,467
Speicherpumpenantrieb	23	10	26	14	49	24
Energieumsatz	2,737	3,007	2,968	3,048	5,705	6,055

[1] Werke von über 300 kWh maximal verfügbarer Leistung

[2] 1. Oktober bis 31. März

[3] 1. April bis 30. September

[4] Hydrographisches Jahr vom 1. Oktober bis 30. September

[5] Dem Fabrikgesetz unterstellte Betriebe mit mehr als 20 Arbeitern

Die *Verwendung ergibt für Haushalt und Gewerbe:*[70])

	Millionen kWh	
1930/31	1,098	
1931/32	1,139	+ 41
1932/33	1,176	+ 37
1933/34	1,228	+ 52
1934/35	1,236	+ 8
1935/36	1,242	+ 6

also ein stetiges, wenn auch stark verlangsamtes Ansteigen. Die entsprechenden Zahlen *für die Gesamtindustrie* lauten :

	Millionen kWh	
1930/31	1,738	
1931/32	1,502	— 236
1932/33	1,561	+ 59
1933/34	1,708	+ 147
1934/35	1,810	+ 102
1935/36	2,048	+ 238

Die industrielle Verwendung hat also 1930—32 zufolge der Krise einen schweren Rückschlag erlitten, seither jedoch den früheren Höchststand wesentlich überschritten.

Die Gesamtumsätze elektrischer Energie betrugen :

1930/31	5057	Millionen kWh
1931/32	4801	„ „
1932/33	4938	„ „
1933/34	5355	„ „
1934/35	5705	„ „
1935/36	6055	„ „

Die Verwendung elektrischer Energie bei den Bahnen (SBB und übrige zusammengefaßt) in den entsprechenden Jahren betrug :

1930/31	578	Millionen kWh
1931/32	579	„ „
1932/33	585	„ „
1933/34	620	„ „
1934/35	633	„ „
1935/36	640	„ „

Stellt man die Gesamtverwendung in Haushalt und Gewerbe der gesamten industriellen Verwendung gegenüber, so stehen 1242 Millionen kWh einerseits 2048 Millionen kWh anderseits im Jahre 1935/36 gegenüber.

---

[70]) Vgl. Statistisches Jahrbuch der Schweiz, div. Jahrgänge.

Leider gibt die Tabelle keinen Aufschluß über die Verwendung elektrischer Energie in den kleingewerblichen und Handwerksbetrieben, da diese Betriebe mit der Haushaltsversorgung (also auch der Licht-, Wärme- und sonstigen Allgemeinversorgung) zusammengefaßt sind. Um diese speziellen Fragen soweit möglich zu beantworten, wenden wir uns einer Analyse der Betriebszählungen zu.

5. Der Stand der Entwicklung auf Grund der Betriebszählung 1929

a) Die PS-Ausstattung der Betriebe
Das Vordringen der elektrischen Krafterzeugung

In den Jahren 1882, 1888, 1895, 1901, 1911 und 1923 fanden für die Betriebe, die dem eidgenössischen Fabrikgesetz unterstellt sind [71]), Fabrikzählungen statt. Die jüngste Betriebszählung vom 22. August 1929 umschloß zugleich eine Fabrikzählung; diese *allgemeine* Eidgenössische *Betriebszählung* ist die *zweite ihrer Art*, die erste fand im Jahre 1905 statt. Die Betriebszählung 1929 ist für die vorliegende Untersuchung nicht nur deswegen wichtig, weil sie den Stand vom Jahre 1929 und somit einen markanten Wendepunkt beleuchtet, sondern auch deswegen, weil sie den Zwecken unserer Arbeit besonders angepaßt erscheint. Man hat 1929 nämlich — im Gegensatz zur Fabrikstatistik 1923 — zum erstenmal „ergänzend nach der in Elektrizität umwandelbaren selbsterzeugten Kraft gefragt". [72])

Da ferner am 22. August 1929 *alle* Betriebe (d. h. nicht nur die Fabriken) erfaßt wurden, ist es auch möglich, die Fabrikbetriebe aus der Gesamtheit der Unternehmungen auszusondern und Maß und Umfang der gesamten elektrischen Kraftanwendung zu übersehen. Für unsere Untersuchung muß zunächst die Zahl der Betriebe interessieren, die mit motorischer Kraft ausgestattet sind, und die Gesamtheit der installierten PS.

Die Zahl der *Betriebe mit motorischer Kraft* beträgt 7.879, die Zahl der gesamten, für den eigenen Betrieb zur Verfügung stehenden Kraft 688,610 PS.

Nach Zähljahren geordnet, ergibt die *Entwicklung der installierten PS, Betriebe und Arbeiter* folgendes Bild (Tabelle 7) [73]):

---

[71]) Vgl. Art. 1 des Bundesgesetzes betr. die Arbeit in den Fabriken vom 18. VI. 1914.

[72]) Statistische Quellenwerke der Schweiz, herausgegeben vom Eidg. Statistischen Amt, Nr. 3, März 1930: „Schweizerische Fabrikstatistik", H. 1 der Ergebnisse der Eidg. Betriebszählung vom 22. August 1929 (im folgenden als „Fabrikstatistik 1929" zitiert), S. 4.

[73]) Fabrikstatistik 1929, S. 7.

Tabelle 7

Zähljahr	Betriebe	Fabrikarbeiter	PS
1929	**8,514**	**409,083**	**688,610**
1923	7,871	337,403	517,258
1911	7,907	328,841	414,144
1901	6,069	242,534	228,134
1895	4,994	200,199	145,325
1888	3,776	160,531	81,598
1882	2,662	134,862	59,512

Im Textteil der Fabrikstatistik 1929 wird betont [73]), daß man bei früheren Fabrikzählungen die motorische Arbeitskraft nicht rein herauszuarbeiten vermochte. So wurden bei den elektrochemischen Produkten 1911 83,000 PS ermittelt, bei der nächsten Zählung 24,000 PS und 1929 nur noch 9000 PS. „Offenbar ist hier bei früheren Zählungen nicht nur die motorische Antriebskraft ermittelt, sondern vielfach auch thermische und chemische Energie mit in die Zahlen einbezogen worden."

Es haben also nicht unerhebliche Fehlerquellen bei der Nachprüfung der thermischen und elektrochemischen Industrie vorgelegen. Die folgende *Tabelle 8* gliedert, um ein klares Bild in dieser Hinsicht zu geben, die genannten Industriezweige und die in den Elektrizitätswerken selbst verwendete Kraft aus. [75])

Es ist hiernach zu betonen, daß obige 688,610 PS nur die gesamte für den eigenen Betrieb zur Verfügung stehende PS-Zahl darstellt. Für die Entwicklung der *Elektrizitätswerke* hingegen ist es wichtig, festzustellen, daß die installierten PS einschließlich der Reserven im Jahre 1929 ca. 1,6 Millionen PS betrugen. Hinzu kommen die *bahneigenen Elektrizitätswerke.*

Bei diesen waren (1928) installiert: [76])

Bei den SBB	283,000 PS
„ „ Privatbahnen	301,210 „
	584,210 PS

sodaß insgesamt bei den Schweizerischen Elektrizitätswerken mehr als 2 Millionen PS installiert waren.

---

[74]) Fabrikstatistik 1929, S. 8 und S. 16.

[75]) Fabrikstatistik 1929, S. 8 und S. 16.

[76]) Nach der Statistik der Wasserkraftanlagen der Schweiz, herausgegeben vom Eidg. Amt für Wasserwirtschaft 1928.

Tabelle 8

	1882	1888	1895	1901	1911	1923	1929
	In tausend PS						
I. PS im ganzen	**59,5**	**81,6**	**145,3**	**228,1**	**414,1**	**517,3**	**688,6**
a) Teerfarben, Heilmittel etc.	—	1,0	5,2	9,4	3,5	26,0	12,5
b) Farbwaren etc.				0,3	0,5	0,7	1,3
c) Elektrochemische Produkte	—	—	—	21,8	83,3	24,2	9,3
d) Herstellung von Zelluloid	—	—	—	—	—	—	2,1
e) Elektrizitätswerke (ohne an Dritte abgegebene Kraft)	—	—	—	—	—	0,6	29,0
II. Summe a-e	—	1,0	5,2	31,7	87,3	51 5	54,2
PS ohne II	59,5	80,6	140,1	196,4	326,8	465,8	634,4

Die folgende *Tabelle 9* (Texttabelle 13 der Fabrikstatistik 1929) stellt zusammenfassend die gesamte im Betriebe als Antriebskraft verwendete elektrische Energie fest. [77])

Tabelle 9

	Alle Industrien	Elektrizitätswerke	Alle Industrien ohne Elektrizitätswerke
1. Installierte Kraft (einschl. Reserven):			
a) Wasser PS	1,611,423	1,493,621	117,802
b) Dampf PS	111,864	55,959	55,905
c) Andere Kraft PS	31,557	23,905	7,652
Im ganzen PS	1,754,844	1,573,485	181,359
2. Von Dritten bezogene Kraft PS	533,087	49,861	483,226
3. An Dritte abgegebene Kraft PS	1,599,321	1,594,305	5,016
4. Gesamte (für den eigenen Betrieb zur Verfügung stehende Kraft (PS 1+2—3)	688,610	29,041	659,569
5. Im eigenen Betrieb in Elektrizität umwandelbar:			
a) Wasser PS	1,554,996	1,492,356	62,640
b) Dampf PS	86,861	55,849	31,012
c) Andere Kraft PS	26,864	23,540	3,324
Im ganzen	1,668,721	1,571,745	96,976
6. Von Dritten bezogene Kraft PS	533,087	49,861	483,226
Gesamte (für den motorischen Antrieb vorhandene. elektr. Kraft PS)	—	—	580,202

[77]) a. a. O., S. 20/21*.

Die Tabelle 9 differenziert nunmehr die motorischen Kräfte, die in den schweizerischen Fabriken zum Antrieb von Arbeitsmaschinen bereit stehen. Es sind rund 660,000 PS (genau 659,569), wenn man die 29,041 PS, die in den Elektrizitätswerken selbst für Reparaturen und dergl. gebraucht werden, abzieht (inkl. dieser 29,041 PS ergeben sich, wie weiter oben erwähnt, 688,610 PS). Von den rund 660,000 PS sind nicht weniger als rund 580,000 PS in Elektrizität umwandelbar, sodaß nur 80,000 PS, d. h. 12,12 %, faktisch als Wasser- und als Dampfkraft direkt Verwendung finden.

„Die überragende Stellung der Elektrizitätswerke als Stromlieferanten kommt deutlich zum Ausdruck." [78]) Mit anderen Worten: *von* der zu Beginn dieser Ausführungen angegebenen *PS-Gesamtzahl,* die für den motorischen Antrieb zur Verfügung stehen, sind im Jahre *1929 87,88 % elektrische Kraft* gewesen.

Von Dritten bezogene Kraft

in % der dem Betrieb zur Verfügung stehenden Kraft

Tabelle 10 [79])

	1895	1901	1911	1923	1929
I. Baumwollindustrie	1	5	22	42	45
II. Seiden- und Kunstseidenindustrie	1	8	33	68	72
III. Wollindustrie	17	17	29	54	62
IV. Leinenindustrie	0	1	52	87	90
V. Stickereiindustrie	8	9	51	73	84
VI. Uebrige Textilindustrie	4	18	49	74	79
VII. Bekleidungsindustrie	3	30	49	84	86
VIII. Nahrungs- und Genußmittel	8	19	39	69	78
IX. Chemische Industrie	2	9	58	75	84
X. Kraft-, Gas- und Wasserlieferung	—	—	—	—	—
XI. Papier, Leder etc.	4	12	25	56	57
XII. Graphische Industrie	5	27	70	94	98
XIII. Holzbearbeitung	7	10	36	69	77
XIV. Metallindustrie	7	16	45	68	76
XV. Maschinenindustrie	12	25	54	78	86
XVI. Uhrenindustrie und Bijouterie	10	41	65	86	92
XVII. Industrie der Erden und Steine	5	20	51	73	73
Im ganzen I—XVII	5	13	43	67	77

Nichts ist geeigneter, die Bedeutung der Starkstromindustrie und Starkstromtechnik für die Wirtschaft darzustellen, als diese

[78]) Fabrikstatistik 1929, S. 21*.

[79]) Fabrikstatistik 1929, S. 22*.

Zahlen. Die „von Dritten bezogene Kraft" bildet ja mit 533,087 PS rund $^3/_4$ der gesamten motorisierten Antriebskraft. Auch das zeigt wieder die überragende Bedeutung der Elektrizitätswerke für die Stromlieferung (es wäre ja immerhin möglich, die elektrische Kraft — d. h. obige 580,000 PS — durch eigene, d. h. im eigenen Betrieb installierte Kraftmaschinen zu gewinnen). Tabelle 10 gibt die entsprechenden Verhältnisse bei den einzelnen Industriezweigen prozentual wieder, wobei zu bedenken ist, daß *im Jahre 1901 noch 87 % aller motorischen Antriebskräfte im eigenen Betrieb erzeugt* wurden, da nach der Tabelle damals nur 13 % von außen kamen.

b) Die Betriebsgröße

Ueber die Frage der Betriebsgröße in der Elektroindustrie ist bereits an früherer Stelle gesagt worden, daß eine gewisse Tendenz zum kapitalintensiven Großbetrieb besteht und zwar sowohl deswegen, weil Maschinen und Anlagen von großen Dimensionen entsprechende Produktionsstätten erforderlich machen, als auch deswegen, weil vielfach ein uniformer Massenbedarf entstanden ist, der gleichfalls die Tendenz zum Großbetrieb begünstigt. [80])

Ein Ueberblick anhand der Betriebszählungen und Fabrikstatistiken über die Entwicklung von 1888-1929 ergibt neben geringfügigen Verschiebungen in den anderen Größenklassen eine starke anteilmäßige Zunahme in der Größenklasse mit mehr als 500 Arbeitern. Der Prozentsatz der in dieser Gruppe beschäftigten Arbeiter stieg von 10,4 % (1888) auf 22,4 % (1929).

Das Gleiche gilt von der maschinellen Ausstattung, wie sich aus der Feststellung ergibt, daß 1888 in der erwähnten Klasse nur 5,2 % der PS-Zahl installiert waren (d. h. der damals niedrigste Prozentsatz sämtlicher Größenklassen), während wir 1929 in dieser Größenklasse 21,2 % der installierten PS-Zahl, d. h. den höchsten Anteil der einzelnen Klassen finden. Mit anderen Worten: Es liegt eine Konzentrationstendenz vor, bei der sowohl die Zahl der Arbeiter wie der PS sich nach dem Großbetriebe hin verschiebt. Die Gegenüberstellung der einzelnen Industriezweige ergibt, daß nur noch in der Seiden- und Kunstseidenindustrie die Tendenz zum „Riesenbetrieb" mit gleicher Kraft in Erscheinung tritt, wie in der Gruppe der „Maschinen, Apparate und In-

---

[80]) Vgl. Seite 33 f.

strumente". Fast die Hälfte (48 %) aller in diesem Zweig beschäftigten Arbeiter ist in der Größenklasse „über 500 Arbeiter" zu finden, wie aus *Tabelle 11* hervorgeht [81]):

Prozentuale Verteilung der Arbeiter auf die Betriebe der Größenklasse

Tabelle 11

	Bis 10	11—20	21—50	51—100	101—200	201—500	501—
XV. Maschinen, Apparate und Instrumente							
1929	2,1	3,8	7,8	8,2	12,6	17,5	**48,0**
1923	2,4	4,0	8,7	8,9	10,6	16,4	**49,0**
1888	1,9	6,8	12,6	11,2	14,3	15,6	**37,6**

Im folgenden wird diese Tendenz nochmals gesondert dargestellt an einer Reihe *typischer* Artikel aus der Elektroindustrie und zwar sowohl was die Arbeiter pro Betrieb (A), als auch die PS-Zahl pro Betrieb (B) anbetrifft:

Durchschnittsgröße der Betriebe Arbeiter (A) und PS (B) pro Betrieb [82])

Tabelle 12

		1929	1923	1911	1901	1895	1888
162. Elektrische Apparate	A.	**111**	77	59	86	66	37
163. Kabel, Metallfaden, Emaildraht .	B.	**107**	57	47	64	53	21
164. Glühlampen							
165. Isoliermaterial für elektrotechnische Zwecke	A.	89	57	51	—	—	—
	B.	126	96	23	—	—	—
146. Installationswerkstätten . . .	A.	28	19	31	—	—	—
	B.	13	9	7	—	—	—
101. Frzeugung, Umwandlung und Abgabe von elektrischem Strom .	A.	12	11	12	12	20	37
	B.	(fehlt)					

[81]) Fabrikstatistik 1929, S. 22*.
[82]) Fabrikstatistik 1929, S. 202/203 (Auszug).

Von einigen Schwankungen innerhalb der Jahrzehnte abgesehen, verlief die Tendenz eindeutig im Sinne der Herausbildung zunehmender Betriebseinheiten mit wachsender PS-Ausstattung. Nur in den Elektrizitätswerken fiel die Zahl der Arbeiter, während die maschinelle Ausstattung außerordentlich zunahm. [83])

Zur Ergänzung der arithmetischen Mittelwerte gibt die folgende *Tabelle 14* [84]) für 1929 die Maxima, Minima, ferner die Quartile und die Medianwerte wieder. Auf diese Weise wird auch der Reihenverlauf einigermaßen deutlich, und zwar sind wieder die in Tabelle 12 herangezogenen typisch elektroindustriellen Betriebe ausgewählt. Bekanntlich wird bei der Bildung des Medianwertes der Einfluß der extremen Größen eines Reihenverlaufs ausgeschaltet. Aus diesem Grunde wird der Vergleich zwischen Durchschnittswert und Medianwert besonders interessant. —

Das Auseinanderfallen von Medianwerten und arithmetischen Mittelwerten insbesondere in den Gruppen

162 (elektrische Apparate)

163 (Kabel, Metallfäden usw.)

164 (Glühlampen)

165 (elektrisches Isoliermaterial)

bestätigt nochmals ausdrücklich die *für den gesamten Industriezweig XV* (Maschinen, Apparate, Instrumente) bereits gemachte Feststellung der *Anhäufung der Arbeiter in den Großbetrieben.* Diese Feststellung trifft speziell auch für die Elektroindustrie zu. Nur aus diesem Grunde vermögen nämlich die Durchschnittswerte in den erwähnten Fällen durchgängig die Medianwerte so erheblich zu übersteigen.

---

[83]) Es handelt sich 1929 um 222 Betriebe mit rund 2700 Arbeitern. Im Vergleich zu den motorischen Kräften ist die Arbeiterzahl gering. Ueber die Schwierigkeit der PS-Feststellung in diesen Betrieben vgl. die Ausführungen: Fabrikstatistik 1929, S. 16 ff.

„Im Gegensatz zu allen anderen Industriezweigen ist die Kraft, die im Betriebe entsteht, keine Kraftquelle für den Antrieb eigener Arbeitsmaschinen . . . , sondern Ware, Fertigprodukt, das an Dritte abgegeben wird."

An sich sind die Elektrizitätswerke dem Fabrikgesetz unterstellt, dagegen nicht die Bahnkraftwerke.

[84]) Siehe Seite 74.

Diese Schlüsse können im Einzelnen weiter bestätigt werden:

Zahl der Arbeiter

Tabelle 13

Industriezweig	Zahl der Betriebe	Kleinsten Betriebe	Untern Viertelswert	Medianwert	Obern Viertelswert	Größten Betrieb
101. Erzeugung, Umwandlung und Abgabe von elektr. Strom	221	1	4	8	13	168
146. Installationswerkstätten	59	3	13	20	37	76
162. Elektrische Apparate .	80	2	12	38	119	1451
163. Kabel, Metallfaden usw.	14	13	20	45	164	240
164. Glühlampen	5	13	26	39	78	103
165. Isoliermaterial für elektrotechnische Zwecke .	14	10	34	42	93	281

Der Vergleich der Durchschnittswerte und Medianwerte 1929 ergibt somit folgendes Bild:

Vergleich der Durchschnittsgrößen und Medianwerte 1929

Tabelle 14

Industriezweig	Durchschnittsgröße	Medianwert
101. Erzeugung, Umwandlung und Abgabe von elektrischem Strom	12	8
146. Installationswerkstätten	28	20
162. Elektrische Apparate	—	38
163. Kabel, Metallfaden usw.	111	45
164. Glühlampen	—	39
165. Isoliermaterial p. p.	89	42

So war z. B. in der Rubrik „elektrische Apparate" (162) im Jahre 1929 die

Gesamtzahl der Betriebe	80
Arbeiterzahl	9,319
Zahl der PS	6,848

hiervon waren in der *Größenklasse*

101—200	Arbeiter	16	Betriebe,	2318	Arbeiter,	1481	PS
201—500	„	5	„	1616	„	935	„
501—	„	4	„	3703	„	3209	„

insgesamt also 25 Großbetriebe mit über 100 Arbeitern mit zusammen 7637 Arbeitern (82 %) und 5625 PS. In der Rubrik „Kabel, Metallfäden usw." (163) und „Glühlampen" (164) gab es überhaupt keine Betriebe bis zu 10 Arbeitern, dagegen hielten Großbetriebe (über 100 Arbeiter) zusammen 1,253 Arbeiter von insgesamt 1,403 (ähnlich die PS-Verteilung). Von der Gesamtzahl der Arbeiter in der Glühlampenfabrikation (259) beschäftigte ein Großbetrieb 103. Hingegen fehlen in den Installationswerkstätten (59 Betriebe, 1,641 Arbeiter, 756 PS) Betriebe mit über 100 Arbeitern vollkommen; die größte Beteiligung entfällt hier auf die Größenklasse 21-50 Arbeiter (17 Betriebe mit 544 Arbeitern).

Auf die Zahl der nicht dem Fabrikgesetz unterstellten kleineren Betriebe in diesem Zweig wird noch besonders zurückzukommen sein.

c) Rechtsform der elektrotechnischen Unternehmungen[85])

Tabelle 15

Industriezweig	Einzelperson	Einfache Gesellschaft	Kollektivgesellschaft	Kommanditgesellschaft	Aktiengesellschaft	Kommanditgesellschaft	Genossenschaft	Verein Stiftung Korporation	Gemeinde Bezirk Kanton	Bund	Im ganzen
101. Erzeugung, Umwandlung und Abgabe von elektrischem Strom	7	5	31	3	1850 40 (%)	—	46	21	2708 (57 %)	—	4671
146. Installationswerkstätten	29	33	119	358 (21 %)	354 (21 %)	—	—	—	539 (32 %)	9	1641
162. Elektrische Apparate	238	18	622	332	7896 (84 %)	—	—	—	102	21	9319
163. Kabel, Metallfaden	—	—	144	28	1231 (87 %)	—	—	—	—	—	1403
164. Glühlampen	—	—	—	—	233 (89 %)	—	26	—	—	—	259
165. Isoliermaterial	—	—	227	91	931 (74 %)	—	—	—	—	—	1249
Vergl. hierzu:											
149. Maschinenbau, auch mit Eisengießerei	1714	112	2871	1587	34095 (82 %)	784	29	—	—	—	41192

[85]) Zusammengestellt aus Fabrikstatistik 1929, S. 190 f.

Eng verbunden mit der Frage der Betriebsgröße ist die Frage der Rechtsform. Tabelle 15 gibt eine Uebersicht des Anteils der verschiedenen Unternehmungsformen innerhalb der Elektroindustrie. Infolge der statistischen Verschachtelung von Zweigen der Elektroindustrie mit solchen des allgemeinen Maschinenbaues können nur die wenigen Zweige, die bereits ausgegliedert sind, unserer Untersuchung zum Vorwurf dienen, und die ergänzend angeführten Zahlen aus der Maschinenindustrie dienen nur dem Vergleiche.

Tabelle 15 zeigt auf den ersten Blick die überragende Bedeutung der *Aktiengesellschaft*, die *nur in zwei Gruppen* (101 und 146), wo die Beteiligung öffentlich-rechtlicher Verbände stark ist, *nicht dominiert.* [86])

Die Prozentzahlen für die A.-G. betragen in den wichtigsten Rubriken:

Tabelle 16

Maschinenbau	82 %
Elektrische Apparate, Kabel usw. . .	87 %
Stromerzeugung	40 %

Tabelle 16 zeugt für außerordentlichen *Kapitalbedarf* des Elektromaschinenbaues.

Immer war die A.-G. die geeignetste Form der Kapitalbeschaffung.

„Durch die leichte Uebertragungsmöglichkeit der Aktien, durch die Atomisierung des Risikos, durch die Eigenschaften ihrer Anteilspapiere als fungibles Gut höchsten Grades, gibt die Form der Aktiengesellschaft die beste Kapitalbeschaffungsmöglichkeit und ist hierin allen anderen Unternehmungsformen weit überlegen." [87])

Andererseits zeigt die noch immer überwiegende Beteiligung (57 %) öffentlich-rechtlicher Verbände an „Erzeugung, Umwandlung und Abgabe von elektrischem Strom", daß an dieser Gruppe ein großes öffentliches Interesse bekundet wird. (Man denke an die Lichtversorgung, die üblicherweise neben Gas- und Wasserversorgung im Vordergrund öffentlicher Aufgaben steht). Angesichts des Kohlenmangels der Schweiz ist dieses öffentliche In-

---

[86]) Daß die Installationswerkstätten die Entwicklung zur A.-G. nicht in vollem Ausmaße mitgemacht haben, ergibt sich aus ihrem besonderen Charakter.

[87]) Mellerowicz: „Allgemeine Betriebswirtschaftslehre", 2. Aufl., Berlin 1932, S. 24.

teresse besonders lebhaft; gerade hier ist daher der Wettlauf zwischen privater Initiative einerseits, der Betätigung öffentlich-rechtlicher Körperschaften andererseits aufschlußreich. *Tabelle 17* gibt einen Ueberblick über die Erzeugung elektrischer Energie nach Art der Unternehmungen 1933/34, allerdings nicht nach der Zahl der Arbeiter, sondern nach anderen Merkmalen, wie gleich zu sehen sein wird.

Erzeugung elektrischer Energie nach Art der Unternehmungen 1933/34[1])

Tabelle 17 [88])

Werke	Bediente Bevölkerung		Energie-Produktion [2])		Inland-abgabe [3])		Ausfuhr	
	1000 Einw.	%	Mill. kWh	%	Mill. kWh	%	Mill. kWh	%
Kantonale Werke . . .	740	18,2	1,312	31,6	726	24,6	239	21,0
Gemeindewerke	2,260	55,4	1,140	27,4	1380	46,6	22	1,9
Gemischte Werke . . .	200	4,9	253	6,1	295	10,0	28	2,4
Genossenschaften . . .	340	8,3	6	0,2	134	4,5	8	0,7
Private Werke	540	13,2	1,442	34,7	423	14,3	843	74,0
Total	4,080	100,0	4,153	100,0	2958	100,0	1140	100,0

[1]) Werke für Stromabgabe an Dritte; hydrographisches Jahr vom 1. Oktober bis 30. September.
[2]) Inbegriffen Bezug von Bahn- und Industriewerken, sowie Einfuhr.
[3]) Ohne Energie für Speicherpumpenantrieb (57 Millionen kWh).

d) Einfluß der Elektrifizierung auf den Standort der Industrie

Es wurde an früherer Stelle von einer PS-Zahl der motorischen Antriebskraft von 688,610 für 1929 ausgegangen. [89]) Die genannte Zahl ist zwar charakteristisch für den Mechanisierungsprozeß der Wirtschaft; denn während die *Arbeiterzahl* von 1882 bis 1929 von 135,000 auf 409,000 gestiegen ist, d. h. sich ungefähr verdreifacht hat, hat sich die Zahl der motorischen Antriebskräfte in der gleichen Zeit von 60,000 auf 688,000 erhöht, also mehr als verelffacht. Indes bleibt zu bedenken, daß in den schweizerischen Elektrizitätswerken allein über 2 Millionen PS installiert sind, mit anderen Worten, die Verelffachung der motorischen Antriebskräfte schließt nicht ein:

---

[88]) Statistisches Jahrbuch der Schweiz 1934, S. 151.

[89]) Nach der Betriebszählung 1929, Bd. 3, S. 2 gab es im ganzen in 217,792 Betrieben 908,568 PS (davon 688,610 PS in 8,514 Fabriken).

1. Die elektrische Lichtversorgung, wie überhaupt die elektrische Allgemeinversorgung, Haushaltsversorgung usw.
2. Die Verwendung von Motoren in Kleingewerbe, Handel und Verkehr.
3. Die stets wachsende Verwendung der Elektrizität zu chemischen, metallurgischen und thermischen Zwecken.
4. Die Bahnkraftwerke, die der Fabrikinspektion nicht unterstehen.

An dieser Stelle interessieren nochmals [90]) die Zahlen des *Gesamtumsatzes elektrischer Energie.* Er betrug in Millionen kWh:

Tabelle 18 [91])

	1932/33	1933/34
Haushalt und Gewerbe	1,176	**1,228**
Industrie (allgemeine Anwendung)[1]) . . .	681	**731**
Chemische, metallurgische, thermische Anwendung	650	704
Elektrokessel	230	273

[1]) Dem Fabrikgesetz unterstellte Betriebe mit mehr als 20 Arbeitern.

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß der Umsatz in der chemischen, metallurgischen und thermischen Anwendung die allgemeine Anwendung in der Industrie nahezu erreicht. Ferner ergibt sich, daß die Verwendung in Haushalt und Gewerbe sich 1933/34 verhielt zur allgemeinen industriellen Verwendung wie 1228 zu 731, demnach 168 % dieser allgemeinen industriellen Verwendung betragen hat.

Endlich sind auch die Kraftwerke der SBB, wie überhaupt die Bahnkraftwerke, in Tabelle 18 nicht inbegriffen. Die größtmögliche Spitzenleistung der SBB allein betrug 1934: 209.000 kW und der Umsatz an elektrischer Energie im Jahre 1933/34 machte 447 Millionen kWh aus. [92])

Von solchen Zahlen ist auszugehen, will man sich von dem Einfluß der Elektrifizierung auf das Wirtschaftsleben eine zutreffende Vorstellung machen.

---

[90]) Vgl. S. 58 ff.
[91]) Statistisches Jahrbuch der Schweiz 1934, S. 149.
[92]) Statistisches Jahrbuch der Schweiz 1934, S. 149. Der Umsatz der übrigen Bahnen belief sich 1933/34 auf 173 Millionen kWh.

Die Bedeutung der Starkstromindustrie insbesondere erhellt daraus, daß die Nutzung der Wasserkräfte, die Elektrifizierung der Bahnen, überhaupt die Fernleitung der Energie nur durch sie vermittelt wird, womit ihr Platz im volkswirtschaftlichen Ganzen bestimmt ist. Es sei an die Tatsache zurückerinnert, daß von 688,000 PS, die für motorische Antriebszwecke in den Fabriken zur Verfügung stehen, ca. 88 % gleichfalls elektrischer Natur und zum größten Teil (75 %) von „Dritten" bezogen waren.

Man spricht in der Wirtschaftswissenschaft von der industriellen Revolution am Ende des 18. Jahrhunderts und meint damit einige bahnbrechende Erfindungen wie die Dampfmaschine, den mechanischen Webstuhl, die Spinnmaschine usw. Die revolutionierende Wirkung der Elektrifizierung ist weniger augenfällig, weil — wenn man von der elektrochemischen und elektrometallurgischen Verwendung absieht — die Elektrizität „nur" an die Stelle kalorischer Krafterzeugung getreten ist, oder weil nur andere Energieformen zurückgedrängt wurden. Die Wirkungen der Elektrifizierung sind nichtsdestoweniger außerordentlich — und zwar einmal generell, für die Schweiz hingegen ganz besonders bei ihrem Mangel an sonstigen Energiequellen.

Hier seien noch zwei Punkte herausgegriffen und Wirkungsgrad und Wirkungsweise der elektrischen Energie in großen Zügen umrissen:

1. Der Einfluß auf die Standortswahl der Industrie.
2. Der Einfluß auf das der Fabrikinspektion nicht unterstellte Gewerbe (nächster Abschnitt).

Den Einfluß der Elektrifizierung auf die Standortswahl der schweizerischen Industrie haben wir bereits gestreift.[93]) Die Schwierigkeit, diesen Einfluß zahlenmäßig nachzuweisen, ist beträchtlich. Das was ist, müßte — wie schon betont — dem gegenübergestellt werden, was nicht ist, bezw. anders geworden wäre. Folgende allgemeine Erwägungen können aber vorangestellt werden:

a) Ursprünglich sind die industriellen Standorte an die Wasserkräfte gebunden. Transmissionen durch Seile, Wellen und dergl. vermögen die Abhängigkeit kaum erheblich zu ändern.

b) Die Notwendigkeit der Energieverwendung nahe dem Orte ihrer Gewinnung beschränkt den Ausbau der Kraftwerke auf deren örtliche Nutzungsmöglichkeiten.

---

[93]) Siehe Seite 12.

c) Durch die Ermöglichung der Energiefernleitung fallen beide Schranken.

d) Es wird möglich, die Wasserkräfte der Schweiz vollkommen auszunutzen. Die Industrien sind weniger begrenzt in der Standortswahl, insbesondere können sie andere Bestimmungsgründe wie Rohstofforientierung, Transport- oder Absatzorientierung vermehrt berücksichtigen.

Hieraus kann ein bedeutsamer Schluß gezogen werden: Vom bevölkerungspolitischen wie sozialen Standpunkt aus ist bekanntlich die Zusammenballung großer Arbeitermassen in Städten, überhaupt die Urbanisierung der Bevölkerung mit großen Nachteilen verbunden.

Es ist äußerst bedeutsam, wenn festgestellt werden kann, daß in der Schweiz

„wohl recht starke Ansammlungen der Arbeiter vorhanden sind, daß aber doch von einer weitgehenden Agglomeration der Fabriken in kleineren Gebieten und Städten kaum gesprochen werden kann." [94])

Die starke Verteilung der Fabriken auf das flache Land geht aus der nachfolgenden *Tabelle 19* hervor: [94])

Tabelle 19

Gemeinden mit insgesamt Fabrikarbeitern	1929 Zahl der Gemeinden	1929 Zahl der Fabrikarbeiter	%
Bis 50	476	9,474	2
51— 100	147	10,546	3
101— 200	154	22,129	5
201— 500	179	57,984	14
501—1000	87	58,518	14
1001—2000	43	60,016	15
2001—5000	28	76,621	19
Ueber 5000	11	113,795	28
	1125	409,083	100

Hiernach lebten 1929 von 409.083 Fabrikarbeitern 96.228, d. h. 72 % in Gemeinden unter 5000 Einwohnern — 218.667, d. h. 53 % in Gemeinden unter 2000 Einwohnern, was dem Leben auf dem Lande gleichbedeutend ist. Dieser Umstand, der meines Wissens bisher wenig beachtet wurde, verdient stärkste Betonung.

[94]) Fabrikstatistik 1929, S. 30*.

„Mobilisierung" der Wasserkräfte und Fernleitung der Energie ermöglichten bessere Wohnverhältnisse, mehr Lebensraum für die heranwachsenden Geschlechter und helfen, die Fabrikarbeiterschaft vor städtischer Proletarisierung bewahren. Dieser Umstand ist umso beachtlicher als ja bekanntlich 1929 der Anteil der Fabrikarbeiter (auf 1000 der Wohnbevölkerung) seit 1882 von 48 auf 101 gestiegen ist, die Industrialisierung der Schweiz also stark zugenommen hat. Auch in dieser Hinsicht zeigen sich die Wasserkräfte — die überwiegende Quelle der elektrischen Kraftgewinnung in der Schweiz — als ein Geschenk der Natur.

Wir finden in der Fabrikstatistik 1929 ein vom Eidg. Statistischen Amt bearbeitetes Kartogramm, das die Verteilung der Fabrikarbeiter im Jahre 1929 auf die Gemeinden wiedergibt. Daraus geht hervor, daß

„geschichtliche Verhältnisse, also jene günstigen Standorts-Faktoren, die heute an Zugkraft verloren haben, sehr stark ins Spiel gekommen sind." [95])

Der Bericht fährt fort:

„So z. B. ist auffällig, wie den Flußläufen entlang die Fabriken sich angesiedelt haben, während wir beobachten konnten, daß Wasserrad und Wasserturbine in den schweizerischen Fabriken nur mehr einen sehr bescheidenen Teil der Antriebskraft liefern, daß diese vielmehr ganz überwiegend in Form von Fremdstrom zugeführt wird." [95])

Diese Ausführungen bekräftigen die Auffassung, daß die Belieferung mit elektrischer Energie eine Erleichterung in der Standortswahl bedeutet, bezw. traditionelle Standorte erhält. Seitdem also die in Elektrizität verwandelte und durch die Starkstromtechnik ferngeleitete hydraulische Energie in überwiegendem Maße verwendet wird, werden die Betriebe in bezug auf die Energieversorgung in der Standortswahl unabhängig. Diese Tatsache mußte in konservativem Sinne wirken. Im übrigen ist das Standortsproblem reichlich verwickelt, da man nicht nur die bestehenden, sondern auch die neu hinzukommenden, nicht nur die sich erhaltenden, sondern auch die wieder verschwindenden Betriebe einbeziehen müßte, wozu die auf bestimmte Stichtage eingestellte Statistik nicht immer das ausreichende Rüstzeug gibt. Zudem macht die Mannigfaltigkeit der Einflüsse eine *individualisierende Betrachtung notwendig*. Weiteres soll hierüber im Rahmen dieser Arbeit nicht gesagt werden: einer *Spezialuntersuchung* wäre ein weites Feld geöffnet.

---

[95]) Fabrikstatistik 1929, S. 30*.

e) Der Einfluß der Elektrifizierung auf das Gewerbe

(auf das Kleingewerbe und Handwerk).

Auch für diesen Abschnitt können genaue Ziffern — etwa die PS-Zahl — (so erwünscht und notwendig sie sind) nicht das Letzte besagen, vor allem wenig über die Bedeutung der Antriebsenergie für die Existenz der betreffenden Betriebe.

Um der Bedeutung des Elektromotors in dieser Hinsicht gerecht zu werden, müßte fast die ganze Buntheit der Verwendungsmöglichkeiten der Elektrizität, wie wir sie in Tabelle 1 dargestellt haben, [96]) wiederholt werden. „Rettung vor der Konkurrenz der Großbetriebe" durch Anwendung derselben Mittel in verkleinertem Maßstabe, d. h. eine der Betriebsgröße angepaßte Mechanisierung — darin liegt die Bedeutung der elektrischen Kraft für den Kleinbetrieb. Arbeitsmaschinen, die sonst dem Großbetrieb vorbehalten waren, wurden jenem zugänglich gemacht.

Im einzelnen können die bisherigen Ausführungen über die Elektrifizierung des Gewerbes folgendermaßen ergänzt werden: *Erst die statistische Erhebung des Jahres 1929* machte es durch die Art der Fragestellung [97]) *möglich, festzustellen, wie groß die zum Antrieb von Maschinen verwendete elektrische Energie ist.* Im Ergebnis wurde festgestellt, daß

„nur mehr rund 80,000 PS Wasser — oder Dampfkraft direkt auf die Transmissionswelle wirken." [98])

Es handelt sich hier um die Fabrikstatistik, also Erfassung derjenigen Betriebe, die dem Fabrikgesetz unterstehen und deren gesamte PS-Zahl sich auf rund 688,000 beläuft, während die in Industrie und Handwerk insgesamt installierten PS rund 872.000 betragen. Inbegriffen in der Fabrikstatistik sind auch die Reserven (Dieselmotoren usw.) für die wasserarme Zeit. Diese technischen Reserven (zurzeit noch etwa 70,000 PS) sind infolge des Austausches (Verbundwirtschaft) der Elektrizitätswerke untereinander und infolge der Heranziehung der Hochdruckwerke und Wasserspeicheranlagen in stetem Rückgang begriffen.

Obige 872,000 PS sind für das Jahr 1905 (erste Betriebszählung) 322,000 PS gegenüber zu stellen, was einer Steigerung

---

[96]) Seite 17 ff.

[97]) Betriebszählung 1929, Bd. 4, S. 112.

[98]) Ebda., Vgl. auch Seite 67 ff.

um 270 % entspricht.[99]) Dementsprechend ist auch die Zahl der Betriebe ohne Motoren zurückgegangen. 1929 gab es nur noch 635 Fabrikbetriebe (7 %) ohne Motoren gegen 33 % im Jahre 1895.[100])

Kleinbetriebe ohne Motoren gab es nach der Zählung 1929 noch 62,363 gegenüber 115,432 im Jahre 1905. In den Anlagetabellen 8 und 11 des Textbandes der Betriebszählung 1929 (Bd. 4) sind die Betriebe mit und ohne motorische Kraft 1905 und 1929 miteinander verglichen, ferner werden Verhältniszahlen (1905/1929) für die PS-Verwendung in Industrie und Handwerk gegeben. Es sei hier zunächst die prozentuale Zu- resp. Abnahme der Motorenverwendung für die einzelnen Industriezweige angegeben, wogegen für die absoluten Zahlen auf jene Tabellen verwiesen wird.

Betrachtet man die Zahl der Betriebe, so beträgt die prozentuale Zunahme der Betriebe *mit* Motoranwendung 220 % gegen 270 % Zunahme der PS-Zahl selbst, wie weiter oben dargelegt wurde. Hierin ist die Bestätigung der Tatsache zu finden, daß die Maschinenverwendung im Großbetriebe mehr zugenommen hat, als im Klein- und Mittelbetriebe. Die größte Steigerung innerhalb des durch *Tabelle 20* erfaßten Zeitraumes weisen Baugewerbe (plus 291 %), bestimmte Zweige der Textilindustrie (plus 236 %), Metall- und Maschinenindustrie (plus 331 %) auf. Die verhältnismässige Verteilung der gesamten PS-Zahl auf die einzelnen Gewerbezweige[102]) zeigt einige bemerkenswerte Schwankungen. So blieb z. B. der Anteil des Baugewerbes an der jeweiligen Gesamtzahl der PS im Zeitraum 1905 bis 1929 mit 225 Promille ziemlich unverändert, während der Anteil der Metall- und Maschinenindustrie von 139 auf 244 Promille anstieg. Der verhältnismässige Anteil der Textilindustrie sank von 258 auf 177 Promille.[103]) Auch der Anteil der Müllerei sank (von 88,5 auf

---

[99]) Nach Abzug von 200,000 doppelt gezählten PS. („Im Jahre 1905 war nicht bemerkt worden, daß die PS der Elektrizitätswerke bei ihren Abnehmern zum großen Teil nochmals aufgeführt worden waren, sodaß sich die Angaben damals um rund 200,000 PS zu hoch stellten. Zum Zwecke der Vergleichbarkeit ist daher dieser Posten für 1905 gestrichen und in den Bänden 2 und 3 der Betriebszählung von 1929 (nicht aber in Bd. 1, Fabrikstatistik von 1929) die gesamte Leistung der Elektrizitätswerke, soweit es sich nicht um die bescheidenen, im eigenen Betrieb verwendeten PS handelt, weggelassen worden".). Betriebszählung 1929, Bd. 4, Seite 112.

[100]) Ebda., Seite 113.

[101]) Betriebszählung 1929, Bd. 4, Anhang Tabelle 8 (Auszug), Seite 16*.

[102]) Siehe Tabelle 21, Seite 90.

[103]) Betriebszählung 1929, Bd. 4, Anhang Tabelle 11, S. 19* f.

Betriebe mit und ohne motorische Kraft 1905 und 1929 [101])

Tabelle 20

Betriebsgruppen	Mit motorischer Kraft Zu- oder Abnahme %	Ohne motorische Kraft Zu- oder Abnahme %
Im ganzen	220,6	— 27,4
Industrie und Handwerk	189,5	— 46,5
Herstellung von Nahrungs- und Genußmitteln	211,5	— 72,4
Bekleidungs- und Reinigungsgewerbe	—	— 43,2
Herstellung von Baustoffen, Baugewerbe, Wohnungseinrichtungen	128,9	— 42,1
Bearbeitung der Steine und Erden	35,8	— 38,0
Holzbearbeitung	119,5	— 64,5
Baugewerbe (soweit nicht unter Holzbearbeitung angeführt)	291,1	— 13,5
Textilindustrie	54,0	— 75,7
Seidenindustrie	— 12,5	— 92,5
Baumwollindustrie	11,5	— 87,9
Wollindustrie	— 12,5	— 40,7
Leinenindustrie	80,4	— 80,4
Stickereiindustrie	145,8	— 71,2
Uebrige Textilindustrie	236,1	— 79,0
Herstellung und Verarbeitung von Papier, Kautschuk, Leder (ohne Schuhwaren)	163,4	— 15,3
Chemische Industrie	6,3	— 1,5
Metall- und Maschinenindustrie	**303,1**	— **43,4**
Herstellung und Bearbeitung von Metallen	331,9	— 39,1
Herstellung von Maschinen, Apparaten und Instrumenten	279,5	— 51,2
Uhrenindustrie, Bijouterie	85,1	— 67,8
Zentralanlagen für Kraft-, Gas- und Wasserlieferung	— 15,0	— 49,1
Graphische Gewerbe	92,7	11,3
Gewerbliche Betriebe in Anstalten	—	— 24,7

32,3 ‰), obwohl jetzt in der Müllerei 12,3 PS je Arbeiter entfallen, gegen 11,6 im Jahre 1905. Solche Erscheinungen erklären sich zwangslos dadurch, daß der Sättigungsgrad im betreffenden Gewerbezweig eher erreicht war. Fast überall ist die PS-Ausstattung je Arbeiter gewachsen, eine Folge der vermehrten Mechanisierung. (Im Durchschnitt in Industrie und Handwerk von 0,7 auf 1,4 PS je Arbeiter gestiegen). Der Anteil der Zentralanlagen für Gas-, Kraft- und Wasserlieferung stieg von 15,5 auf 74,5 ‰, die PS-Ausstattung von 1 auf 10,2 je Arbeiter. Der kapitalintensive Charakter gerade dieser Betriebe tritt stark in Erscheinung.

PS in Industrie und Handwerk 1905 und 1929, Verhältniszahlen [104])

Tabelle 21

Betriebsart	PS auf 1 Arbeiter		Gliederungszahlen PS[1])	
	1905	1929	1905	1929
Industrie und Handwerk	0,7	1,4	1000,0	1000,0
16—19. Bäckerei, Konditorei	0,1	0,9	3,0	14,9
41. Tabakverarbeitung	0,1	0,2	1,7	1,5
Bekleidungs- und Reinigungsgewerbe	0,1	0,2	13,7	17,5
42—44. Schneiderei	—	0,1	0,2	1,3
45. Weißnäherei, Wäschekonfektion	—	0,1	0,1	0,5
46, 47. Korsette, Hosenträger F	—	0,1	—	0,1
48, 60. Putzmacherei, künstliche Blumen F	—	—	—	—
55, 56. Schuhwaren, F und Reparatur	0.2	0,5	7,1	7,6
67, 100. Töpferei, Porzellanwaren F, Hafnerei	0,4	0,6	2,0	1,4
68. Glashütten, Glaswaren F	0,2	0,9	0.4	1,1
83. Schnitzerei, Intarsien	0,1	1,0	0.1	0,6
89. Korbwaren, Rohrmöbel F	0,2	0,3	0,4	0,3
90. Besen- und Bürstenbinderei, Pinsel F	0,2	0,7	0,4	0,8
Bc 3. Baugewerbe (soweit nicht unt. Bc 2 angef.)	0,1	0,2	31,8	22,8
91—94. Hoch- und Tiefbau	0,1	0,2	30,1	21,3
95. Gipserei und Stukkaturarbeiten	—	—	0,1	0,1
97. Flach- und Dekorationsmalereien	—	0,1	—	0,6
98, 99. Dachdeckerei, Kaminfegerei	0,1	0,1	0,4	0,2
102. Tapeziererei, Raumkunstateliers	—	0,3	0,1	0,6
106—108. Seidenweberei (Band und Stoff)	0,3	0,7	21,7	11,2
Bd 5. Stickereiindustrie	0,2	0,4	13,9	4,0
129—136. Stickerei	0,2	0,4	13,9	4,0
137. Verarbeit. von Jute-, Kokos- u. and. Fasern	0,3	0,7	0,2	0,4
138, 139. Verarbeitung von Stroh u. Schilfrohr	—	—	—	—
Bleicherei und Färberei von Hutgeflechten	0,3	0,8	1,1	2,6
141, 143. Posament., Litzen F, Spitzenklöppelei	0,2	0,7	0,2	0,9
142. Elastikweberei	0,2	0,5	0,1	0,2
144. Krepp- und Straminwaren	0,4	0,7	0,2	0,1
149. Buchbinderei	0,1	0,4	0,3	0,5
153. Sattlerei, Lederwaren F	—	0,3	0,1	0,8
174, 185, 187. Metallgießer., Kupferschmieden	0,9	1,1	1,9	4.0
179. Schlosserei, Eisenmöbel, Herde F	0,3	1.0	6,8	9,2
183, 184. Blechemballagen F, Spenglerei	0,1	0,4	1,5	2,6
186. Email- und andere Metallwaren F	0,4	0.7	0,7	2,0
189. Installationswerkstätten	0,1	0,2	0,6	2,4
202—205. Feinmech. u. opt. Apparate u. Instrum.	0,4	0.7	1,7	1.9
210, 211, 214. Bau und Reparatur von Klavieren, Orgeln, Geigen etc.	0,4	0,7	0,5	0,6
212, 213. Musikdosen, Grammophone	0,3	0.6	0,5	1,3
Uhrenindustrie, Bijouterie	0,2	0,3	15,5	18,4
215—218. Bijouterie	0,1	0.5	0,5	1,5
169, 219—226, 228. Uhren u. Uhrenbestandteile F	0,2	0,3	14,7	16.8
227. Turm- und Wanduhren, Wecker	1,1	0,6	0,3	0,1
232. Schriftgießerei, Klischees. Holzschnitte F	0,4	0,7	0.2	0,5
234. Lithographie, Kupferdruckerei	0,3	0,7	1,9	2,1
235. Photograph. Ateliers, Lichtpausanstalten	—	0,2	—	0,2

[1]) Von 1000 PS in Industrie und Handwerk (gesamt) entfielen also auf Bäckerei- und Konditoreibetriebe 14.9 PS (i. J. 1929).

[104]) Betriebszählung 1929, Bd. 4, Anhang Tabelle 11, S. 19* f. (Auszug).

Bei den Betrieben, die ihrer Natur nach nur eine geringe Motorenverwendung zulassen (Reparaturbetriebe, Anbringungsarbeiten im Baugewerbe, Dienstgewerbe usw.) haben wir es mit Betrieben zu tun, die betriebsnotwendig arbeitsintensiv sind und vermutlich eine Domäne des Handwerkes bleiben werden (also nicht „technisch rückständig"). Unter diesen Gesichtspunkten sind die in Tabelle 21 gegebenen Ziffern, die sehr geringe PS-Ausstattung anzeigen, anzumerken. Die niedrigste PS-Ausstattung weisen Putzmacherei, Gipserei, Photographische Ateliers etc., Flach- und Dekorationsmalerei u. a. auf.

Im übrigen liefert Tabelle 21, die eine Reihe ältester und ehrwürdigster handwerklicher Zweige umschließt, zugleich einen Beitrag zum Kampfe des Handwerks um die Erhaltung seiner Existenz, der zugleich ein Kampf gegen das Eindringen der Maschine in die spezifischen Handwerkszweige ist.

Als Gegenstück haben wir in *Tabelle 22* (Seite 77) Betriebe kapitalintensiven Charakters mit hoher PS-Ausstattung ausgezogen.

Wird abschließend noch danach gefragt, in welchen Gewerbezweigen *in erster Linie elektrische Energie* verwendet wird — im Gegensatz zu anderen Energieformen — so ist zu antworten, daß *im Kleingewerbe der Elektromotor nahezu ausschließlich in Anwendung steht.*

„Der Elektromotor ist mit seiner steten Bereitschaft, seiner langen Lebensdauer, seiner einfachen und gefahrlosen Bedienung, seiner Sauberkeit und Geräuschlosigkeit den anderen Kleinmotoren so unbedingt überlegen, daß er sie fast vollständig zurückgedrängt hat." [105])

---

[105]) Betriebszählung 1929, Bd. 4, Seite 115.

PS in Industrie und Handwerk 1905 und 1929, Verhältniszahlen. [106])

Tabelle 22

Betriebsart	PS auf 1 Arbeiter[1])		Gliederungszahlen PS	
	1905	1929	1905	1929
Industrie und Handwerk	0,7	1,4	1000	1000
14, 30. Müllerei, Kraftnahrungsmittel F.	11,6	12,3	88,5	32,3
34. Bierbrauerei	3,3	5,7	31,4	17,4
64. Zement, Kalk, Gips F.	2,8	12,5	31,3	39,0
71. Kohlenbrikett F.	—	6,8	—	0,4
74. Sägerei, Hobelwerke	6,1	6,4	72,3	45,3
76. Brennholzsägerei und -spalterei	0,9	9,2	0,3	0,9
146. Holzstoff, Zellulose, Papier u. Karton F.	3,9	6,9	45,8	46,7
229—231. Elektrizitäts-, Gas- u. Wasserwerke	1,0	10,2	15,5	74,5

[1]) Einschließlich der gewerblichen Lehrlinge (der Berechnung wurde die Gesamtarbeiterschaft aller Betriebe mit oder ohne Betriebskraft zugrunde gelegt).

Der Nachweis wäre anhand der Betriebszählung 1929 leicht zu führen. [107]) In der Bäckerei, Konditorei, Metzgerei, Schuhmacherei (Reparaturen), Zimmerei, Schreinerei, Drechslerei, Küferei, Tapeziererei, Buchbinderei, Schlosserei, den Reparaturwerkstätten aller Art und Installationswerkstätten überwiegt die elektrische Energie, ja sie wird meist ausschließlich in diesen Gewerbezweigen verwendet.

Von der anderen Seite an unser Problem herantretend und diejenigen Gewerbezweige, in denen noch Wasserkraft oder Dampfkraft oder andere Primärkräfte in erheblichem Umfange benützt werden, herausstellend, heben wir die Bedeutung des Elektromotors für das Kleingewerbe noch deutlicher ab. Somit ist auf die Müllerei, die Säge- und Hobelwerke (Lage an Flüssen), den Hoch- und Tiefbau (Mangel an dauernden Anlagen), den Maschinenbau (oft mit mehreren Kraftquellen ausgerüstet), hinzuweisen. Es wurde im Verlaufe unserer Untersuchung festgestellt, daß dreiviertel der in der Schweiz verwendeten elektrischen Energie von Dritten bezogen wird, d. h. sie wird von den großen Kraftzentralen mit Hilfe der Starkstromindustrie geliefert. So besitzen auch hier von 33,019 Betrieben mit 318,499 PS

---

[106]) Betriebszählung 1929, Bd. 4, Anhang Tabelle 11, S. 19* f. (Auszug).

[107]) Ebda., vgl. Seite 115, Tabelle „Art der motorischen Kraft in ausgewählten Betriebsarten 1929".

28,838 Betriebe (das sind 87 %) Elektromotoren, 1,679 Betriebe (5 %) verwenden lediglich Wasserkraft (16,842 PS), 23 Betriebe (0,07 %) lediglich Dampfkraft (1,333 PS) — ein durch seine Geringfügigkeit eindrücklicher Prozentsatz! — 1,561 Betriebe verfügen über 2 und mehr Kraftquellen, wobei sich stets elektrische Energie (als Fremdstrom bezogen) finden wird. [108])

f) Die Anzahl der in der Elektroindustrie beschäftigten Personen.

Neben der Zahl der in einem Industriezweig installierten PS gibt die Zahl der beschäftigten Personen Aufschluß über seine volkswirtschaftliche Bedeutung. Das gilt umsomehr, weil die Maschinen ja für den Menschen da sind, d. h. Zweck und Ziel des Einsatzes von Maschinen ist Erleichterung und Fruchtbarmachung der menschlichen Tätigkeit, wobei das Problem der Ausschaltung des arbeitenden Menschen durch die Maschine überdies seine besondere, hier nicht weiter zu verfolgende Bedeutung besitzt.

Wird gefragt, wieviel Menschen *„leben"* von der Elektrizitätswirtschaft, bezw. der Starkstromindustrie, so greifen wir die Zahlen aus der Betriebszählung 1929 heraus und vergleichen damit die Zunahme seit 1905, zunächst der spezifisch-elektroindustriellen Betriebe, dann auch der mit ihr statistisch zusammengefaßten Gruppen.

Um einen Vergleichsmaßstab an die Hand zu geben, stellt die nachfolgende *Tabelle 23* die Personalbewegung in den Betrieben aller Zweige seit 1905 dar. (Siehe Seite 79).

Die Tabelle zeigt, daß insgesamt gegenüber 1905 eine Zunahme um 284,429 Beschäftigte (= + 29 %) stattgefunden hat. [109])

---

[108]) Vgl. Betriebszählung 1929, Bd. 4, Seite 115.

[109]) Beschäftigte 1929: 1,245.621
„ 1905: 961,998
(Zwischen Bd. 3 und Bd. 4 der Betriebszählung 1929 ist eine geringe Abweichung festgestellt: nach Bd. 3, Seite 146 nur 283,623 Personen-Zunahme.)

Personalveränderung 1905/1929 [110])

Tabelle 23

Gruppe	Betriebsarten mit Personalzunahme Mehr Beschäftigte	Betriebsarten mit Personalrückgang Weniger Beschäftigte	Saldo
A. Bergbau, Steinbrüche, Gruben	1,681	3,861	— 2,180
B. Industrie und Handwerk	231,748	59,802	171,946
C. Handel	104,313	5,942	98,371
D. Verkehr	5.555	7,096	— 1,541
E. Übrige von der Zählung erfasste Betriebe	18.830	999	17,831
Im ganzen	362,127	77,700	284,427

Im einzelnen ergibt sich folgendes Bild der Personal- und Betriebsbewegung 1905/1929 für die elektrotechnischen Fabrikationszweige (Tabellen 24 und 25). [111])

Diese Tabellen können nicht die genaue Zahl der in Verbindung mit der Elektroindustrie Beschäftigten wiedergeben.

Personal 1905 und 1929 [112])

Tabelle 24

Betriebsart	Personen			
	Zahl		Zu- oder Abnahme	
	1905	1929	Zahl	%
Im ganzen	961,998	1,245,621	283,623	+ 29
Industrie und Handwerk	630,966	802.108	171,142	+ 27
Elektrochemische Produkte . . .	291	2,618	2,327	+ 800
Aluminium, Aluminiumwaren . .	288	4,800	4,512	+ 1567 (!)
Metallpulver. Galvanische Anstalten	537	1,494	957	+ 178
Installationswerkstätten	3,014	15,524	12,510	+ 415
Eisengießerei, Maschinenbau, Mech. Werkstätten etc.	35,475	80,042	44,567	+ 126
Glühkörper und Glühlampen . .	456	309	— 147	— 32
Kabelwerke, Metallfaden	7,037	14,257	7,220	+ 103
Elektrizitäts-, Gas- u. Wasserwerke	7,075	8,836	1,761	+ 25
Metall- und Eisenwaren, Elektr.- und Radioapparate	4,058	7.944	3,886	+ 96

[110]) Betriebszählung 1929, Bd. 4, S. 119.
[111]) Vgl. Betriebe und Personal 1905 und 1929, Betriebszählung 1929, Bd. 3, Seite 287 ff.
[112]) Wie 111.

Betriebe 1905 und 1929 [113])

Tabelle 25

Betriebsart	Betriebe			
	Zahl		Zu- oder Abnahme	
	1905	1929	Zahl	%
Im ganzen	219,516	211,199	— 8,137	— 4
Industrie und Handwerk	125,214	106,373	—18,841	— 15
Elektrochemische Produkte . . .	8	29	21	—
Aluminium, Aluminiumwaren . .	4	28	24	—
Metallpulver, Galvanische Anstalten	54	144	90	167
Installationswerkstätten	229	1,809	1,580	690
Eisengießerei, Maschinenbau, Mech. Werkstätten etc.	1,134	4,019	2,885	254
Glühkörper und Glühlampen . .	14	6	— 8	— 57
Kabelwerke und Metallfaden . .	271	187	— 84	— 31
Elektrizitäts-, Gas- u. Wasserwerke	713	567	— 146	— 20
Metall- und Eisenwaren, Elektr.- und Radioapparate	1,092	1,859	767	70

Dem steht die Rubrizierung der Schweizerischen Statistik entgegen, die den Bau *elektrischer* Maschinen gesamthaft mit rein maschinenbaulichen Gruppen aufführt. Die Tabellen 24 und 25 haben sich darauf zu beschränken, unter Einbeziehung *nicht ausschließlich* elektroindustrieller Fabrikationszweige eine ungefähre Größenvorstellung zu vermitteln. [114]) Aber neben der Größenordnung in absoluten Zahlen, die wir aus den Tabellen abzulesen vermögen, ist bemerkenswert der prozentuale Vergleich des Entwicklungszuges für die einzelnen Zweige.

Man hat Grund anzunehmen, daß die für gewisse Fabrikationsgruppen stürmisch verlaufene Aufwärtsbewegung in ruhigere Bahnen übergeleitet ist. Insbesondere für die Installationswerkstätten, deren Personal sich von der ersten zur zweiten Betriebszählung um 415 % vermehrt hat, meinen wir ableiten zu können, daß der Kulminationspunkt zumindest erreicht, wenn nicht schon überschritten ist, weil es sich in Zukunft mehr um Reparaturen und Instandsetzungsarbeiten, als um Neuanlagen großen Stils handeln dürfte.

---

[113]) Wie 112.

[114]) Die Gesamtzahl der in Tabelle 24 angeführten Beschäftigten der Elektroindustrie und der ihr nahestehenden Zweige beträgt 135,515 was rund 10 % der im ganzen in der Schweiz Beschäftigten (1,245,621) ausmacht.

„Die *elektrische Maschine,* die heute sowohl theoretisch, wie praktisch nach allen Richtungen gründlich untersucht ist, kann naturgemäß *kaum mehr umwälzende Neuerungen* erfahren; die Anstrengungen der Elektrotechnik richten sich daher vorzugsweise darauf, unter Benützung aller uns durch Theorie, Versuch und namentlich Forschung verschafften Erkenntnisse die Maschine bis an die äußerste Grenze der Rentabilität auszunützen." [115])

Da die wesentliche Entwicklung der elektrochemischen und der Aluminiumindustrie erst in die Zeit nach der Betriebszählung 1905 fällt, ist es nicht weiter angebracht, aus deren prozentual starken Entwicklung seit jener Zeit auf die Entwicklung der Elektroindustrie überhaupt zu schließen; denn diese beiden Fabrikationszweige sind in der zwischen den beiden Zählungen liegenden Zeitspanne nahezu von Grund auf entwickelt worden, fast ein Menschenalter später als die eigentliche Starkstromindustrie.

g) Die Kapitalausstattung der Schweiz. Elektrizitätswirtschaft

Ein weiteres Moment, das einer *kurzen* Betrachtung unterzogen werden soll (weil wir dafürhalten, daß auch hier Raum genug für eine Spezialuntersuchung gegeben ist [116]), ist die Kapitalausstattung der Schweizer Elektrizitätswirtschaft. Bereits 1926 wurde der Anlagewert des Schweizerischen Bahnnetzes auf 3 ½ Milliarden Franken geschätzt. [117]) Das in den Elektrizitätswerken investierte Kapital wird gleichenorts — einschließlich der Obligationenschulden — auf 1 ½ Milliarden Franken veranschlagt. Ueber das reine Anlagekapital der Schweizerischen Elektrizitätswerke seit 1922, desgleichen über die Kapitalanlage pro kW, gibt die nachfolgende *Tabelle 26* Aufschluß.

---

[115]) SEV-Bulletin, XXII. Jg. 1931, No. 8, S. 177. (E. Dünner: „Rückblick über die Entwicklung des Elektromaschinenbaues in den letzten Jahren.").

[116]) Vgl. Literaturverzeichnis bei M. Zollinger: „Die Finanzierung der Schweizerischen Maschinengroßindustrie", Weinfelden 1925.

[117]) Schweizerischer Bankverein, Monatsbericht No. 6, 1926, S. 155.

Anlagekapital der Schweizerischen Elektrizitätswerke seit 1922 [1])

Tabelle 26 [118])

Jahresende	Zahl der Werke	Anlagekapital der Primärwerke in 1000 Fr.	Kapital pro kW in Franken angelegt		
			vor 1917	seit 1917	überhaupt
1922	173	467,160	652	996	725
1925	185	627,767	659	856	736
1927	192	678,159	670	850	743
1929	191	729,800	656	862	747
1931	195	823,181	644	794	721
1933	195	893,000	627	759	700

[1]) Werke für Stromabgabe an Dritte; ohne solche mit ganz geringfügiger Leistung; Anlagekapital der Verteilanlagen nicht inbegriffen.

In Tabelle 26 sind nur die Primärwerke [119]) aufgeführt, dagegen nicht die Verteilanlagen. Auch fehlen die Obligationen und schwebenden Schulden. Abzulesen ist ein stetiges und starkes Anwachsen der investierten Mittel, von 1922-1933 beinahe eine Verdoppelung (von 467 auf 893 Millionen Franken).

Eine parallel verlaufende Entwicklung ist in nahezu allen Zweigen der dauernd an PS-Ausstattung und Arbeiterzahl sich vergrößernden Elektroindustrie anzunehmen. [120]) Andererseits hat die im Jahre 1929 einsetzende Krise alle wirtschaftlichen Wertmaßstäbe (wie das im weiteren Verlaufe unserer Untersuchung zu erörternde Beispiel der führenden Firma BBC dartun wird) derart verwirrt, daß die Feststellung der tatsächlichen Investierungen wenig besagen könnte, solange die investierten Werte im Krisensturm in dauernder Bewegung stehen. Aus dieser Erwägung empfiehlt sich, die Erörterung eines auch bei stabileren Verhältnissen und somit klarerer Sicht ohnehin nur in approximativer Weise zu beantwortenden Fragenkomplexes einstweilen zurückzustellen.

---

[118]) Statistisches Jahrbuch der Schweiz 1934, S. 151.

[119]) Unter *Primärkraft* ist (nach Saitzew: Die Motorenstatistik, Zürich 1918) Naturkraft zu verstehen, die in technische Betriebskraft umgewandelt wird.

[120]) Näheres über den Finanzbedarf der Schweizerischen Elektroindustrie, insbesondere bei Zollinger, o. c., S. 10 ff.

6. Import und Export elektrischer Energie und elektrotechnischer Erzeugnisse

Eine Eigentümlichkeit der Erzeugung und Abgabe elektrischer Kraft besteht darin, daß — infolge der notwendigen Einstellung auf gewisse Belastungsspitzen — stets eine Ueberschußenergie entsteht, deren Verwertung Schwierigkeiten begegnet. Die Werke müssen auf den Augenblick der Vollausnutzung, d. h. der höchstmöglichen Belastung, eingestellt sein, was eine Erhöhung der fixen Anlagekosten erforderlich macht. Praktisch kostet nun bei Wasserkraftwerken die Erzeugung dieser Ueberschußenergie nichts; ein irgendwie beachtlicher Mehraufwand an Betriebskosten erfolgt nicht, der Kapitaldienst wird nicht verstärkt. Anders bei kalorischen Werken, wo kein energieliefernde Wasser umsonst zu- und abfließt [121]), sondern jene Mehrleistung Betriebsausgaben bedingt (Kohlen-, Oelverbrauch etc.). Müssen nun kalorische Anlagen an sich anlagemäßig auch auf eine Höchstbelastung eingestellt sein, so wird sich diese Höchstbelastung doch immer in einem gleichzeitigen Höchstaufwand im Kohlen- und Oelverbrauch usw. äußern. Dieser Kohlenverbrauch wird also *proportional* steigen, während bei der Erzeugung durch Wasserkraftwerke die fixen Kosten erheblicher sein werden. Die „Ueberschuß"-Energie, auch „Abfall"-Energie genannt, wird also bei der hydraulischen Erzeugung notwendigerweise größer sein als bei der kalorischen Erzeugungsweise. Das Problem verwickelt sich dadurch weiter, daß bei gleichzeitiger Verwendung von elektrischer und kalorischer Energie in Fabrikanlagen (etwa bei Verwendung von elektrischer Ueberschußenergie zu Wärmezwecken) Doppelinstallationen notwendig werden (für elektrische- und Brennstoffheizungen), was auf die Tarifierung der elektrischen Energie äußerst ungünstig einwirken muß. Denn diese kann ja nur in „Ueberschußzeiten" (prinzipiell nachts, an Samstagen und Sonntagen und im Sommer) zur Verfügung stehen. Andererseits müssen die Fabrikanlagen jederzeit arbeitsfertig und dementsprechend eingerichtet sein. Die Möglichkeit, etwa im Sommer Zwischenprodukte mit billiger Energie auf Vorrat herzustellen, die dann nur bei Bedarf fertiggestellt werden, ist nach Natur der Sache beschränkt. Hinzuweisen ist noch auf

---

[121]) Von der Errichtung teurer Akkumulierwerke wird hier zunächst abgesehen. Uebrigens modifizieren sie unser Bild nur kostenmäßig, nicht prinzipiell.

nachts zu heizende Dampfkessel, Warmwasserspeicher usw. [122]) Meist wird es sich um Abgabe von Energie zu Wärmezwecken handeln.

Für die Schweiz, die ihre Energie fast ausschließlich durch Wasserkraftwerke gewinnt, hat diese Problematik besonderes Gewicht. Beim Export elektrischer Energie, die an ausländische Wirtschaftsgebiete mit vorwiegend kalorischer Erzeugung abgegeben wird, wird in jenem Kraftnetz zwar der obenerwähnte zusätzliche (proportionale) Kohlenverbrauch eingespart, die fixen Kosten der kalorischen Kraftwerke werden aber nicht berührt. Hinzu kommen für jene kalorischen Kraftwerke die besonderen Kosten, die durch Aufnahme elektrischer Fremdenergie entstehen, wie Fernleitungen, Transformatoren usw. Daraus kann der Schluß gezogen werden, daß die elektrische Energie für diese Verbraucher nicht teurer sein darf pro kWh als die kalorisch erzeugte Energie nach Abzug aller festen Kosten.

Bei der Bewertung der volkswirtschaftlichen (zahlungsbilanzmäßigen) Bedeutung der Ausfuhrziffern elektrischer Energie ist dieser Zusammenhang stets zu beachten. Es wird sich also meist um billige Ueberschußenergie handeln müssen. Die Vorteile für das Inland mögen in folgendem erblickt werden (abgesehen von dem reinen valutarischen Gegenwert, der natürlich *unter* der sonstigen, d. h. inländischen Bewertung liegt):

1. Wie bei allen Anlagen mit hohen fixen Kosten und starker Kostendegression bei steigender Erzeugung ist eine Verbilligung des Inlandsverbrauches möglich. Hier insbesondere entspricht der Mehrerzeugung ein nur geringer (unterproportionaler) Mehrkostenaufwand.
2. Die Abgabe wirkt in bezug auf das Ausmaß notwendiger Anlagen bedarfs- und schwankungsausgleichend, letzteres insbesondere durch die übliche Klausel, daß bei Energiemangel der Export eingeschränkt, ja sogar in umgekehrter Richtung der Import kalorischer Kraft über die bestehenden Leitungen angefordert werden kann.
3. Die Errichtung teurer Akkumulier- und Stauanlagen, die für einen eventuellen Höchstbedarf in Reserve gehalten werden müssen, kann eingeschränkt werden.

Die folgende *Tabelle 27* zeigt einerseits die Erzeugung, andererseits die Abgabe von Energie gesondert nach In- und Ausland.

---

[122]) Siehe Seite 13 ff.

Erzeugung und Abgabe elektrischer Energie nach Monaten seit 1925/26 [1] [123]

in Millionen kWh

Tabelle 27

Jahre [2]	Oktober	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Jahr
Gesamte Erzeugung [3]													
1925/26	—	—	—	240	220	255	250	250	245	255	260	265	—
1926/27	265	265	270	258	241	266	268	281	275	286	293	298	3,266
1927/28	300	288	299	279	274	301	282	311	302	317	324	312	3,589
1928/29	315	312	318	323	274	276	297	317	315	345	346	329	3,767
1929/30	317	300	297	298	266	273	296	330	308	335	330	332	3,682
1930/31	335	316	339	344	303	314	299	304	309	321	303	310	3,787
1931/32	314	299	318	304	303	288	295	303	298	302	316	324	3,664
1932/33	312	320	324	318	289	308	302	318	309	318	351	348	3,817
1933/34	337	335	357	352	308	323	322	354	362	371	363	368	4,152
1934/35	377	356	354	379	338	373	358	378	342	—	—	—	—
Inlandabgabe [4]													
1925/26	—	—	—	174	157	180	180	180	178	181	179	179	—
1926/27	194	200	204	188	176	187	190	201	194	198	201	206	2,339
1927/28	211	216	228	204	196	209	198	218	214	226	230	222	2,572
1928/29	231	234	230	236	215	208	213	225	224	239	240	228	2,723
1929/30	250	236	233	230	211	218	218	246	226	244	238	235	2,785
1930/31	245	237	256	248	224	237	221	216	216	229	220	226	2,775
1931/32	235	235	250	240	234	225	223	225	214	217	218	222	2,738
1932/33	238	243	252	256	229	239	221	235	222	225	239	241	2,840
1933/34	259	261	276	265	233	248	234	246	243	249	251	247	3,012
1934/35	271	271	266	284	251	265	253	256	225	—	—	—	—
Ausfuhr													
1925/26	—	—	—	66	63	75	70	70	67	74	81	86	—
1926/27	71	65	66	70	65	79	78	80	81	88	92	92	927
1927/28	89	72	71	75	78	92	84	93	88	91	94	90	1,017
1928/29	84	78	88	87	59	68	84	92	91	106	106	101	1,044
1929/30	67	64	64	68	55	55	78	84	82	91	92	97	897
1930/31	90	79	83	86	79	77	78	88	93	92	83	84	1,012
1931/32	79	64	68	64	69	63	72	78	84	85	98	102	926
1932/33	74	77	72	62	60	69	81	83	87	93	112	107	977
1933/34	78	74	81	87	75	75	88	108	119	122	112	121	1,140
1934/35	106	85	88	95	87	108	105	122	117	—	—	—	—

[1]) Werke für Stromabgabe an Dritte.
[2]) Hydrographisches Jahr vom 1. Oktober bis 30. September.
[3]) Inbegriffen Erzeugung der thermischen Anlagen, Bezug von Bahn- und Industriewerken und Einfuhr.
[4]) Inbegriffen Verluste in den Übertragungsanlagen und Energieverbrauch zum Speicherpumpenantrieb.

[123]) Statistisches Jahrbuch der Schweiz 1934, S. 150.

Tabelle 27 zeigt das Absinken der Exportziffern in den Wintermonaten. Es sei noch die Ausfuhr in Prozenten der Inlandsabgabe wiedergegeben:

Energieausfuhr in % der Inlandsabgabe

Tabelle 28

1926/27	39 %
1927/28	39 %
1928/29	38 %
1929/30	32 %
1930/31	36 %
1931/32	34 %
1932/33	34 %
1933/34	37 %

Die *Energieeinfuhr* ist demgegenüber so geringfügig, daß man sie beinahe vernachlässigen darf.

Energieeinfuhr in Millionen kWh

Tabelle 29

Winter		Sommer		Jahr	
1932/33	1933/34	1933	1934	1932/33	1933/34
4	7	—	—	4	7

Wenden wir uns nun der Betrachtung des eigentlichen elektrotechnischen Außenhandels zu. Zunächst folgt eine Aufgliederung der zu untersuchenden Fabrikationszweige, und zwar nach den für die Elektroindustrie maßgeblichen Gesichtspunkten der Erzeugung, Verteilung und Anwendung elektrischer Energie.

Es kommen in Betracht:

Elektrische Maschinen,
Akkumulatoren und Elemente,
Kabel und isolierte Drähte,
Meß-, Zähl- und Registriervorrichtungen,
Schalt- und Sicherheitsapparate,
Anlaß- und Regelvorrichtungen,

Installationsmaterial, Sicherungs- und Signalanlagen,
Läutewerke,
Telegraphie und Telephonie mit Draht,
Telegraphie und Telephonie ohne Draht,
Glüh- und andere elektrische Lampen,
Koch- und Heizapparate für den Hausgebrauch,
Staubsauger,
Anderes Haushaltsgerät, Kühlschränke, Elektrowerkzeuge,
Elektromedizin,
Anlaß- und Beleuchtungsvorrichtungen und elektr. Zubehör für Motorfahrzeuge,
Kohle für die Elektrotechnik,
Elektroporzellan,
Diverses. [124])

Die Aufgliederung schließt also auch die Schwachstromindustrie ein. Für die schweizerische Außenhandelsstatistik handelt es sich hierbei um folgende Positionen: [125])

1. Dynamo-elektrische Maschinen 894-98.
2. Akkumulatoren, Elemente, Batterien *) 950-51.
3. Kabel und isolierte Drähte 824-28.
4. Meß- und Zählvorrichtungen 953.
5. Telegraphie und Telephonie mit und ohne Draht 954.
6. Glühlampen 1148-49.
7. Kochherde, Oefen, Bügeleisen 781 a, 792 a.
8. Kohle für Beleuchtung, Elektroden 627-28.
9. Isolatoren, montiert und nicht montiert 679, 952.
10. Elektrokarren, Lokomotiven 883 b, 914 f.
11. Nicht besonders benannte Apparate 956.
12. Sonstige Apparate 338c, 635a, 690, 1147.

Um die statistischen Nachweisungen nicht allzusehr anschwellen zu lassen, seien zunächst die Zahlen von 1925 bis 1929 angegeben. In erster Linie muß uns hier die Schweiz interessieren.

---

[124]) Quelle für unsere Untersuchung des Welt-Elektroaußenhandels sind die statistischen Berichte des „Zentralverband der deutschen elektrotechnischen Industrie e. V.", neuerdings: „Wirtschaftsgruppe Elektroindustrie" (Berlin), 1930 und (als Manuskript gedruckt) 1935. — Im folgenden als „Bericht 1930" bezw. „Bericht 1935" angeführt.
Vgl. Bericht 1935, Seite 3.

[125]) Bericht 1935, Seite 34.

*) Einschließlich Grammophonplatten.

Elektroausfuhr der Schweiz [126])

Tabelle 30

Jahr	Millionen RM	Anteil an der Welt-Elektroausfuhr in %
1925	47,6	3,4
1926	46,4	2,9
1927	53,2	3,2
1928	66,7	3,6
1929	69,9	3,1

Welt-Elektroausfuhr der Haupterzeugungsländer [127])

Tabelle 31

Länder	Anteil an der Welt-Elektroausfuhr						
	1925 Mill.	1929 RM.	1925 v. H.	1926 v. H.	1927 v. H.	1928 v. H.	1929 v. H.
Belgien	17,8	44,8	1,3	1,7	2,2	2,2	1,9
Dänemark	12,2	19,5	0,8	0,8	0,9	1,0	0,8
Deutschland [1])	366,5	638,6	**25,8**	25,6	26,6	28,6	27,8
Frankreich	79,3	76,7	5,6	6,1	3,8	3,7	3,3
Großbritannien	356,5	402,3	**25,1**	24,9	23,2	20,2	17,6
Italien	12,3	20,3	0,9	1,0	1,0	0,9	0,9
Niederlande [2])	53,7	211,4	3,8	3,1	4,3	5,6	9,2
Oesterreich	34,8	51,3	2,5	2,2	2,3	2,2	2,2
Schweden	40,3	71,3	2,8	3,2	3,9	4,4	3,1
Schweiz	47,6	69,9	**3,4**	2,9	3,2	3,6	3,1
Tschechoslowakei	7,1	16,2	0,5	0,5	0,7	0,9	0,7
Ungarn	11,9	16,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7
Kanada [3])	14,5	24,2	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
Japan	11,1	23,9	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1
Ver. Staaten von Amerika	354,6	607,4	**24,9**	25,2	25,2	23,9	26,5
Insgesamt	420,2	2294,6	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Anmerkung: Erfaßt sind über 95 v. H. der Welt-Elektroausfuhr. Die in den Statistiken enthaltenen Abschnitte „Elektrotechnik" sind zum Teil erweitert durch die in andern Abschnitten geführten elektrotechnischen Erzeugnisse (z. B. Kohle für die Elektrotechnik, Porzellanisolatoren, isolierte Drähte und Kabel aus Kupfer). Isolierter Eisendraht und blanker Kupferdraht sind **nicht** berücksichtigt.

[1]) Einschließlich Reparationssachlieferungen.
[2]) Einschließlich Durchfuhr.
[3]) Einschließlich Wiederausfuhr.

[126]) Bericht 1930, Seite 7.
[127]) Bericht 1930, Seite 7.

Die unbedingt führenden Länder sind demnach Deutschland (einschließlich Reparationssachlieferungen 1925: 25,8 %), Großbritannien (1925: 25,1 %) und die Vereinigten Staaten von Amerika (24,9 %). Auffallen könnte der geringe Anteil Frankreichs (5,6 %). Frankreich stand stets in der Reihe der Abnehmer schweizerischer Elektroprodukte an erster Stelle (genaueres weiter unten). An fünfter Stelle folgen die Niederlande mit 3,8 %, deren Anteil am Elektroaußenhandel sich vergrößert und denjenigen Frankreichs in den nächsten Jahren überflügelt hat; an sechster Stelle stand 1925 die Schweiz mit 3,4 % (allerdings in den darauffolgenden Jahren von Schweden überholt).

Für die folgenden Jahre hat sich im *Welt-Elektroaußenhandel* eine gewisse Größenordnung sozusagen stabilisiert, und zwar traten die Niederlande vor Frankreich, sodaß Deutschland, USA, Großbritannien und die Niederlande Haupterzeugungsländer werden. Frankreich und Schweden und *an siebenter Stelle die Schweiz* schließen sich an, eine für unser kleines Land beachtliche Leistung. 1932 und 1933 war der Anteil der Schweiz wiederum höher als der Schwedens, und er steht immer noch über dem an achter Stelle folgenden Japans, das — wie in allen Sparten industrieller Betätigung — so auch in seiner elektrotechnischen Produktion bemüht ist, Boden zu gewinnen. [128])

[128]) Vgl. Bericht 1935, S. 8. Die Zahlen von 1934 sind für alle Länder geschätzt auf Grund von unvollständigen Angaben.

Welt-Elektroausfuhr [129])
Anteil der Haupterzeugungsländer seit 1929 in %

Tabelle 32

Länder [1])	Anteil an der Elektroausfuhr der dargestellten Länder			
	1929	1932	1933	1934
Deutschland	27,8	34,9	29,8	26,1
Ver. Staaten von Amerika	26,5	19,7	19,8	21,5
Großbritannien	17,6	14,0	16,2	16,7
Niederlande	9,2	8,7	10,9	11,2
Frankreich	3,3	4,4	4,7	4,3
Schweden	3,1	2,6	2,9	4,1
Schweiz	**3,1**	**3,1**	**4,0**	**3,4**
Japan	1,1	1,7	2,1	3,0
Belgien/Luxemburg	1,9	2,7	2,2	2,3
Ungarn	0,7	1,3	1,6	2,0
Oesterreich	2,2	1,8	1,8	1,8
Kanada	1,1	1,3	1,1	1,0
Italien	0,9	1,8	1,1	0,9
Dänemark	0,8	1,0	0,9	0,9
Tschechoslowakei	0,7	1,0	0,9	0,8
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0

Anmerkung: Erfaßt sind über 90% der Welt-Elektroausfuhr.
[1]) Geordnet nach der Größe der Ausfuhr 1934.

Setzt man für die *Schweiz* wieder die absoluten Zahlen vergleichsweise ein, so ergibt sich folgendes Bild:

Anteil der Schweiz am Welt-Elektroaußenhandel

Tabelle 33

Jahr	In Millionen RM	In % der Welt-Ausfuhr
1929	69,9	3,1
1930	74,9	3,4
1931	56,6	3,4
1932	31,4	3,1
1933	33,8	4,0
1934	29,6 (geschätzt)	3,4

Während die absoluten Zahlen infolge der Weltkrise einen beträchtlichen Rückgang der Ausfuhrwerte zeigen, hat sich der

[129]) Bericht 1935, Seite 8.

prozentuale Anteil der Schweiz am Welt-Elektroaußenhandel durchaus gehalten, d. h. also, daß der Rückgang, den die schweizerische Elektroausfuhr erlitt, sich im Gleichschritt mit dem Rückgang der internat. Warenumsätze vollziehen konnte. [130]) In ähnlicher Weise ist z. B. die deutsche Elektroausfuhr 1934 wertmäßig auf rund $^1/_3$ der Werte für 1929 und 1930 zurückgegangen.

Wir sind in der Lage, anhand der Handelsstatistik eine Ausgliederung der Ausfuhr- und Einfuhrwerte vorzunehmen, d. h. es ist möglich, die Stärke der Einzelpositionen der *Warengattung* nach zu erfassen. Außerdem können wir die *Richtung von Aus- und Einfuhr* bestimmen, d. h. die Länder, die als Export- oder Importländer in Frage kommen, nachweisen. Es dürfte zweckmäßig sein, sich wieder der erschöpfenden deutschen Untersuchung zu bedienen, schon aus Gründen der internationalen Vergleichbarkeit. [131])

Schweizerische Elektroausfuhr 1925—1929

Tabelle 34

Gegenstand	Anteil an der Gesamt-Elektroausfuhr					
	1925	1926	1927	1928	**1929**	**1929**
	%					1000 RM
Elektrische Maschinen	47,9	46,9	43,3	44,0	**43,6**	**30,465**
Kabel und isolierte Drähte	2,2	2,0	2,3	2,0	**2,4**	**1,672**
Meß-, Zähl- und Registriervorrichtungen	20,9	18,4	20,1	20,2	**22,5**	**15,729**
Glühlampen	3,9	2,6	4,6	4,3	**4,7**	**3,327**
Telegraphie und Telephonie mit und ohne Draht	1,0	1,1	1,5	2,2	**1,6**	**1,104**
Koch- und Heizapparate	1,8	2,2	2,4	2,9	**3,1**	**2,180**
Akkumulatoren und galvanische Elemente	0,5	0,4	0,2	0,5	**0,8**	**531**
Kohle für die Elektrotechnik	0,2	—	0,1	—	**0,2**	**115**
Isolatoren, montiert und nicht montiert	0,5	0,5	0,3	0,2	**0,3**	**232**
Elektrische Lokomotiven	3,7	4,1	3,4	6,9	**0,7**	**507**
Elektrokarren	—	—	—	—	**0,1**	**78**
Sonstiges [1])	0,1	—	—	—	—	**21**
Nicht besonders benannte Apparate [2])	17,3	21,8	21,8	16,8	**20,0**	**13,934**
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	**100,0**	**69,895**

[1]) Bogenlampen, Isolierrohr, Glaswannen für Akkumulatoren.
[2]) Hierin enthalten u. a.: Schalt- und Sicherheitsvorrichtungen, Koch- und Heizapparate.

[130]) Ueber die Entwicklung der letzten 5 Jahre vgl. weiter unten. Seite 96 ff.
[131]) Bericht 1930, Seite 188 ff.

Der *Hauptanteil* der schweizerischen *Elektroausfuhr* entfällt durchwegs auf *elektrische Maschinen* (1929: 43,6 %), dann folgen Meß-, Zähl- und Registriervorrichtungen (22,5 %) und nicht besonders benannte Apparate (20 %).

Von diesen *elektrotechnischen Produkten* gingen insgesamt *nach Europa:*

Tabelle 35

Jahr	Millionen RM	%
1925	36,8	77,3
1926	34,1	73,6
1927	38,4	72,1
1928	51,3	76,8
1929	53,8	77,0

Der Rest ging nach außereuropäischen Ländern, worunter Anteil an der Schweizer Elektroausfuhr, im Jahre 1929.

	%
Aegypten	1,6
Britisch-Indien	0,9
China	1,2
Japan	2,4[1])
Niederländisch-Indien	2,2
Ver. Staaten von Amerika	2,3
Argentinien	3,0
Brasilien	1,5
Australien	1,7

[1]) Noch 1925 war Japan mit 5,4% an unserer Elektroausfuhr beteiligt; auch hier ein Hinweis für die fortschreitende Emanzipierung Japans von industrieller Einfuhr.

Erfaßt sind in dieser Untergliederung rund 95 % der schweizerischen Ausfuhr.

Man kann die Elektroausfuhr weiter differenzieren durch den Nachweis, welche Warengruppen nach den einzelnen Exportländern gingen, d. h. also die Elektroausfuhr ländermäßig aufteilen. (Tabelle 36, Seite 94/95):

Schweizerische Elektro-

Aufgeteilt nach Warengruppen

Länder	Gesamt-Elektro-ausfuhr	Anteil an der Gesamt-Elektro-ausfuhr	Elektrische Maschinen	Kabel und isolierte Drähte	Meß-, Zähl- und Registrier-vorrichtung	Glüh-lampen
	1000 RM	v. H.	1000 RM	1000 RM	1000 RM	1000 RM
Belgien	5,028	7,2	2,244	86	1,497	165
Bulgarien	632	0,9	234	22	112	45
Dänemark	426	0,6	55	4	126	36
Deutschland	3.947	5,7	1,407	169	891	21
Finnland	941	1,3	513	—	120	160
Frankreich	7,179	10,3	2,471	412	2,224	98
Griechenland	326	0,5	109	—	165	6
Großbritannien	4,758	6,8	1,020	470	1,812	22
Italien	3,300	4,7	1,233	15	514	269
Jugoslavien	400	0,5	83	—	154	108
Niederlande	4.929	7,1	1,316	27	879	1,578
Norwegen	1,648	2,4	1.314	1	54	4
Oesterreich	1,888	2,7	789	21	530	29
Polen	3,775	5,4	2,187	60	302	1
Portugal	1.213	1,7	642	15	130	24
Rumänien	1,538	2,2	1,014	4	173	124
Rußland	1,314	1,9	807	—	37	2
Schweden	1,254	1,8	498	1	153	242
Spanien	5.646	8,1	3,137	62	723	10
Tschechoslowakei	3,041	4,3	803	15	1,362	110
Ungarn	437	0,6	107	83	76	47
Sonstige europ. Gebiete	201	0,3	36	4	71	46
Europa	53,821	77,0	22,019	1,471	12,105	3,147
Aegypten	1,084	1.6	702	9	29	—
Britisch-Indien	685	0.9	372	49	85	7
China	819	1,2	429	—	288	1
Japan	1,687	2,4	732	2	683	2
Niederländisch-Indien	1,550	2,2	1,092	—	90	96
Britisch-Nordamerika	643	0,9	529	—	60	3
U. S. A.	1,618	2,3	674	—	760	2
Argentinien	2,113	3,0	1,056	120	55	2
Brasilien	1,072	1,5	563	—	126	1
Chile	465	0,7	238	—	187	2
Sonstiges Südamerika	1,306	1,9	859	2	90	6
Australischer Bund	1,159	1,7	674	—	267	7
Neuseeland	405	0,6	68	5	270	8
Sonst. überseeische Gebiete	1,468	2,1	458	14	634	43
Uebersee	16,074	23,0	8.446	201	3,624	180
Insgesamt	69,895	100.0	30,465	1.672	15,729	3.327
	v. H.		v. H.	v. H.	v. H.	v. H.
Prozentualer Anteil an der schweizerischen Gesamt-Elektroausfuhr	100,0	—	43,6	2,4	22,5	4,7

[1]) Hierin enthalten: Bogenlampen, Isolierrohr, Glaswannen für Akkumulatoren.
[2]) Hierin enthalten u. a.: Schalt- und Sicherheitsvorrichtungen, Koch- und Heizapparate.

[132]) „Zentralverband der deutschen elektrotechnischen Industrie e. V.", statistischer Bericht 1930. Seite 189.

ausfuhr 1929 [132])

und Ländern

Tabelle 36

Telegraphie und Telephonie mit und ohne Draht 1000 RM	Koch- und Heizapparate 1000 RM	Akkumulatoren, galvanische Elemente 1000 RM	Kohle für Elektrotechnik 1000 RM	Isolatoren, montiert und nicht montiert 1000 RM	Elektrische Lokomotiven 1000 RM	Elektrokarren 1000 RM	Sonstige kleine Gruppen [1]) 1000 RM	Nicht besonders benannte elektrische Apparate [2]) 1000 RM
40	12	9	1	7	—	—	—	967
2	—	—	—	3	—	—	—	214
9	95	—	—	40	—	—	—	101
46	553	36	3	—	—	—	1	780
—	—	—	—	—	—	—	—	148
257	47	22	2	26	15	—	7	1,598
9	2	23	—	—	—	—	—	12
74	653	39	—	9	2	—	1	656
118	243	15	4	6	—	—	—	883
1	—	1	—	1	—	—	—	52
54	81	4	3	3	—	—	—	984
—	118	—	1	2	6	—	—	148
19	4	2	4	32	—	—	1	457
9	3	11	—	11	—	78	—	1,113
—	1	1	—	1	—	—	—	399
16	—	1	—	4	—	—	—	202
—	—	—	90	—	—	—	—	378
153	44	—	—	—	—	—	—	163
10	117	22	—	75	93	—	1	1,396
81	2	—	—	2	—	—	—	666
10	1	—	—	—	12	—	—	101
—	17	—	—	—	—	—	6	21
908	1,993	186	108	222	128	78	17	11,439
4	6	1	—	1	—	—	3	329
—	—	—	—	1	71	—	—	100
6	5	—	4	—	—	—	—	86
11	—	1	—	—	—	—	—	256
2	19	5	—	—	—	—	—	246
—	—	—	—	—	—	—	—	51
2	—	2	—	2	—	—	—	176
146	66	320	—	—	—	—	—	348
—	2	1	—	—	308	—	—	71
2	6	—	—	—	—	—	—	30
3	24	—	—	3	—	—	—	319
5	4	1	—	—	—	—	—	201
—	2	—	—	—	—	—	—	52
15	53	14	3	3	—	—	1	230
196	187	345	7	10	379	—	4	2,495
1,104	2,180	531	115	232	507	78	21	13,934
v. H.	v. H.	v. H.	v. H.	v. H.	v. H.	v. H.	v. H.	v. H.
1,6	3,1	0,8	0,2	0,3	0,7	0,1	—	20,0

Nach Tabelle 36, die 90,8 % der Gesamtausfuhr umfaßt, hat Frankreich den größten Anteil des schweizerischen Elektroexports aufgenommen (10,3 %); es folgen Spanien (8,1 %), dann Belgien (7,2 %), die Niederlande (7,1 %) usf. Daß Deutschland und Großbritannien in geringerem Maße beteiligt sind (5,7 %, bezw. 6,8 %) deutet darauf hin, daß diese Länder selbst eine hochentwickelte Elektroindustrie besitzen.

Im Nachfolgenden soll nun die *Elektroeinfuhr nach der Schweiz* unter denselben Gesichtspunkten betrachtet werden.

Zunächst eine Nebeneinanderstellung von Einfuhr und Ausfuhr:

Elektrotechnischer Außenhandel der Schweiz

Tabelle 37

Jahr	Ausfuhr (in 1000 RM)	Einfuhr (in 1000 RM)	Aktiv mit (in 1000 RM)
1925	47,648	19,292	28,356
1926	46,448	21,154	25,294
1927	53,204	18,731	34,473
1928	66,700	25,239	41,461
1929	69,895	34,624	35,271

Die Aktivität des Elektroaußenhandels ist demnach sehr erheblich.

Wir konstatierten oben (Seite 94/95), daß in erster Linie elektrische Maschinen ausgeführt werden. *Tabelle 38*, Seite 97 gibt eine Uebersicht über die wichtigsten Einfuhrartikel.

Die wichtigste Kategorie der schweizerischen Elektroeinfuhr betrifft, wie aus Tabelle 38 hervorgeht, Telegraphie und Telephonie, also Erzeugnisse der Schwachstromindustrie. Es folgen Akkumulatoren und Elemente und in dritter Linie elektrische Maschinen.

Schweizerische Elektro-Einfuhr 1925 bis 1929 [133])

Tabelle 38

Gegenstand	1929 1000 RM.	Anteil an der Gesamt-Elektro-Einfuhr 1925 v. H.	1926 v. H.	1927 v. H.	1928 v. H.	1929 v. H.
Elektrische Maschinen	3,535	7,5	7,5	10,4	11,2	10,2
Kabel und isolierte Drähte	1,497	9,5	8,2	4,9	6,4	4,3
Meß-, Zähl- und Registriervorrichtungen	666	2,4	2,4	2,8	2,2	1,9
Glühlampen	2,888	10,2	9,0	10,7	11,2	8,3
Telegr. u. Telephonie mit u. ohne Draht	13,295	25,0	27,3	21,6	22,4	38,3
Koch- und Heizapparate	94	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
Akkumulatoren, Elemente	5,118	8,0	8,7	14,2	14,8	15,0
Kohle für die Elektrotechnik	1,892	12,2	12,4	8,2	7,8	5,4
Bogenlampen	25	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
Isolatoren, montiert und nicht montiert	1,796	6,2	9,7	8,4	7,3	5,2
Elektrokarren	43	—	—	—	0,2	0,1
Sonstiges [1])	35	0,2	1,1	0,4	—	0,1
Nicht besond. benannte elektr. Apparate [2])	3,740	18,5	13,4	18,0	16,0	10,8
Insgesamt	34,624	100	100	100	100	100

[1]) Isolierrohr, Glaswannen für Akkumulatoren, 1926: Elektrische Lokomotiven 165,000 RM.
[2]) Hierin enthalten u. a.: Schalt- und Sicherheitsvorrichtungen, Koch- und Heizapparate.

In der nächsten Tabelle wird der Importanteil der einzelnen Lieferanten dargestellt. Deutschland, das ja überhaupt im Elektrohandel führend ist, steht mit rund 50 % (1929: 48,9 %) unbestritten an erster Stelle.

Anteil der Länder an der schweizerischen Elektroeinfuhr [134])

Tabelle 39

Länder	**1929** 1000 RM.	1925 %	1926 %	1927 %	1928 %	1929 %
Belgien	2.353	8,3	10,7	3,5	3,8	6,8
Deutschland	16,938	53,5	49,5	51,2	54,2	48,9
Frankreich	1,897	8,6	11,5	9,2	7,5	5,5
Großbritannien	3,242	12,0	8,1	10,9	12,0	9,4
Italien	343	3,8	3,6	3,3	0,9	1,0
Niederlande	6,866	6,9	6,2	9,0	12,3	19,8
Oesterreich	642	1,9	2,1	2,4	2,4	1,8
Ungarn	179	0,8	0,7	1,2	0,9	0,5
USA	1,775	2,6	5,1	6.6	4,5	5,1
In 9 Ländern erfasst	34,235	98,4	97,5	97.3	98,5	98.8

[133]) „Zentralverband der deutschen elektrotechnischen Industrie e. V.", Statistischer Bericht 1930, Seite 191.

[134]) „Zentralverband der deutschen elektrotechnischen Industrie e. V.", Statistischer Bericht 1930, Seite 191.

Schweizerische Elektro-Einfuhr 1929, aufgeteilt nach Warengruppen und Ländern [135])

Tabelle 40

Länder	Gesamt-Elektro-Einfuhr 1000 RM	Anteil an der Gesamt-Elektro-Einfuhr v. H.	Elektr. Masch. Transformat. 1000 RM	Kabel und isolierte Drähte 1000 RM	Meß-, Zähl- u. Registr.-vorricht. 1000 RM	Glühlampen 1000 RM	Telegr. und Teleph. mit und ohne Draht 1000 RM	Koch- und Heizapparate 1000 RM	Akkumulator., galvan. Elemente 1000 RM	Kohle für die Elektrotechnik 1000 RM	Bogenlampen 1000 RM	Isolator. montiert u. nicht montiert 1000 RM	Elektrokarren 1000 RM	Sonstiges [1]) 1000 RM	Nicht besond. benannt. Vorricht. [2]) 1000 RM
Belgien	2,353	6,8	20	150	3	9	2.008	0	33	—	—	—	—	—	130
Dänemark	136	0,4	—	—	—	—	3	—	18	—	—	114	—	—	1
Deutschland	16,938	48,9	1,834	1,019	552	985	4,632	58	2,430	1,339	24	1,557	40	25	2,443
Frankreich	1,897	5,5	254	70	45	170	477	9	534	137	1	35	3	10	152
Großbritan.	3,242	9,4	173	13	8	16	647	0	1,656	—	—	9	—	—	720
Italien	343	1,0	126	5	4	19	53	1	78	4	—	27	—	—	26
Niederlande	6,866	19,8	719	225	36	1.263	4,587	—	2	—	—	5	—	—	29
Oesterreich	642	1,8	38	3	5	238	128	3	151	—	—	1	—	—	75
Schweden	142	0,4	5	0	0	1	56	—	49	27	—	—	—	—	4
Ungarn	179	0,5	3	—	0	163	9	—	—	—	—	—	—	—	4
USA	1,775	5,1	363	11	12	21	693	23	157	312	—	31	—	—	152
Sonstige	111	0,4	0	1	1	3	2	0	10	73	—	17	—	—	4
Insgesamt	34.624	100	3,535	1,497	666	2,888	13,295	94	5,118	1,892	25	1,796	43	35	3,740
Proz. Anteil d. Gruppen a. d. Ges. El.-Einf.		100	10,2	4.3	1.9	8.3	38,3	0,3	15,0	5,4	0,1	5,2	0,1	0,1	10,8

[1]) Isolierrohr, Glaswannen für Akkumulatoren.

[2]) Hierin enthalten u. a.: Schalt- und Sicherheitsvorrichtungen, Koch- und Heiz-Apparate.

---

[135]) „Zentralverband der deutschen elektrotechnischen Industrie e. V.", Statistischer Bericht 1930, Seite 190.

Wie schon erwähnt, fällt der Hauptteil der schweizerischen Elektroeinfuhr in den Bereich der Schwachstrombranche (1929: 38,3 %).

Deutschland steht nahezu in jeder Hinsicht an erster Stelle unter den Lieferanten.[136]) Hervorzuheben ist der Vorsprung der Niederlande vor Großbritannien, der insbesondere auf die große Verbreitung der Philips-Schwachstromerzeugnisse in der Schweiz zurückzuführen ist.

Tabelle 40 umfaßt 82,6 % der gesamten Elektroeinfuhr (1929) nach der Schweiz.

Hiermit leiten wir über zur Betrachtung der Elektroeinfuhr und -ausfuhr während der letzten fünf Jahre, d. h. in der Weltkrise, was uns veranlaßt, diese Zeit in einem besonderen Abschnitt zu erörtern.

---

[136]) In der Position „Glühlampen" an zweiter Stelle hinter den Niederlanden.

7. Die Entwicklung des Elektro-Außenhandels unter der Weltkrise seit 1929

An früherer Stelle wurde ausgeführt [137]), daß der Elektroaußenhandel seit 1929 um mehr als die Hälfte geschrumpft ist, wobei jedoch die Schweiz ihren relativen Anteil auf internationalem Boden zu behaupten vermochte, während z. B. der deutsche Elektroaußenhandel im Jahre 1934 wertmäßig nur noch $^1/_3$ der 1929 und 1930 erreichten Ziffern entspricht. Für die Entwicklung der letzten 5 Jahre verfolgen wir zunächst die Geschäftsberichte der Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. in Baden. Schon im Geschäftsbericht 1929/30 wird — als ein bedenkliches Vorzeichen — auf das Anwachsen der Arbeitslosenzahl in den führenden Industriestaaten hingewiesen. Die Genfer „Zollfriedenskonferenz" 1930 zeitigte geringe Ergebnisse, deren Schicksal es war, ideale Forderungen zu bleiben. Die Vereinigten Staaten erhöhten ihre Zölle bedeutend. Schon 1929 spitzte sich das Bestreben bisheriger schweizerischer Exportmärkte zu, ihre nationale Industrie nicht nur zu stützen, sondern noch zu erweitern. Immerhin erzielte BBC 1929/30 noch einen Gewinn von 11.323.707 Franken (Vorjahr 1928/29: 11,178.008 Franken). Es konnte noch eine Dividende von 9 % ausgeschüttet werden: das Aktienkapital wurde von 39,200,000 Fr. auf 47,040,000 Fr. erhöht.

Die sich erst im Verlaufe des Geschäftsjahres 1929/30 abhebende Krise nahm im nächsten Geschäftsjahre bereits bedrohlichere Formen an. Vor allem wurde evident, daß nicht eine der im Konjunkturzyklus herkömmlichen periodischen Depressionen zu durchschreiten war, sondern eine Störung verwickelterer, grundstürzender Art, die der weltwirtschaftlichen Struktur [138]) an die Wurzel greifen würde. Der Geschäftsbericht 1930/31 der Firma BBC kennzeichnet die Situation treffend: [139])

---

[137]) Vgl. Seite 90.

[138]) H a r m s versteht unter „Struktur der Volkswirtschaft" die Ordnung, die die Beschaffenheit des Ganzen aus der Eigenart, Lage und Verbindung der Teile und die Beschaffenheit der Teile aus der Artung des Ganzen und seiner Zweckbestimmung erklärt.

Angeführt bei M a n g o l d : „Strukturwandlungen in der schweizerischen Wirtschaft", in Zeitschrift f. schweizerische Statistik und Volkswirtschaft 1934, II. H., Seite 214.

[139]) a. a. O., Seite 3. f.

„Die Umstellung der Kriegsindustrie, der Wiederaufbau des Zerstörten, die Industrialisierung von Ländern, die sich vorher industriell wenig oder gar nicht betätigten, haben nach Ueberwindung der Valutaschwierigkeiten großer Länder zu einer Blüte — man darf wohl sagen „Scheinblüte" — geführt, deren Wert und Dauer stark überschätzt wurde. Daraus ergab sich ein wahrer Wettlauf um die Vergrößerung und Verbesserung der Produktionsmöglichkeiten, auf die wir bereits in unseren Jahresberichten pro 1927/28 und 1928/29 hingewiesen haben. Diesen Vermehrungen der Leistungen stand aber leider keine dauernde Vermehrung der Absatzmöglichkeiten gegenüber, im Gegenteil: große Länder suchten sich durch oft maßlose Erhöhung der Zölle abzuschließen, um ihrer eigenen Industrie die Deckung des ganzen Bedarfs zu sichern, andere Länder, die bisher gute Kunden gewesen, schufen sich eigene ... Industrie, die sie in jeder Weise unterstützen, und das Ergebnis ist, daß die Produktionsfähigkeit der Weltindustrie diejenige der Vorkriegsjahre weit übersteigt, daß man für diese erhöhte Produktion durchschnittlich und im Verhältnis weniger menschliche Arbeitskraft gebraucht, daß aber der Austausch dieser erhöhten Leistungen der Weltwirtschaft hinter den Voraussetzungen teilweise weit zurückbleibt. Daraus ergibt sich Arbeitslosigkeit, deren erschreckende Ziffern wir heute sehen. Aber weiter folgt daraus ein maßloser Konkurrenzkampf, der in dem heißen Bemühen, die knapper werdenden Aufträge an sich zu reißen, zu den schädlichsten Mitteln greift, indem er z. B. die Produkte auf Abzahlung oder, was dem gleichkommt, auf jahrelange Kredittermine, die noch vor wenigen Jahren ganz unerhört gewesen wären, verkauft und somit den späteren Bedarf gewissermaßen eskomptiert."

Diese Ausführungen bleiben für den weiteren Verlauf der Krise weiter kennzeichnend. Verschärfungen stellen sich ein; der Grundgedanke (eine durch Rationalisierungsmaßnahmen erhöhte Produktionskapazität, der keine entsprechend gestiegene Absatzmöglichkeit entspricht) bleibt — ebenso die Flucht aus dem Weltmarkt in Autarkiebestrebungen, der Abschluß nationaler Wirtschaften usw. Die Versuche, durch Währungsexperimente den internationalen Schwierigkeiten zu begegnen, erwiesen sich mitunter als zweischneidiges Schwert und auf die Dauer meist als untaugliches Mittel.

Immerhin konnte BBC für 1930/31 noch eine Dividende von 8 % verteilen.

Am 21. September 1931 verließ England den Goldstandard. Durch den Anschluß der skandinavischen Länder resultierte eine dauernde und vielseitige Behinderung des Welthandels. England

bekennt sich zum Schutzzoll. Für die schweizerischen Fabriken und insbesondere für die stark auf den Export angewiesene Elektroindustrie, gestaltete sich die Hereinnahme gewinnbringender Aufträge aus dem Ausland zu einem nahezu unlösbaren Problem. Löhne und Gehälter stehen in der Schweiz auch heute noch erheblich über den Ansätzen der entsprechenden Industriebranchen der Konkurrenzländer, was sich schon aus der Kaufkraftdiskrepanz nach der Abwertung der ausländischen Valuten ergeben mußte. (Bekanntlich fällt bei Abwertungsmaßnahmen die Auslandsbewertung einer Valuta schneller als die inländische Kaufkraft. Dadurch pflegt eine Exportprämie zu entstehen, da Löhne und Gehälter weiterhin in der abgewerteten Valuta bezahlt werden, während bei der Bezahlung des Exportes die Auslandsbewertung zugrunde gelegt wird.) BBC mußte im Berichtsjahre 1931/32 erhebliche Verkürzungen der Arbeitszeit vornehmen, ebenso andere Firmen der Elektrobranche, verbunden mit Lohnabbau und Verringerung der Belegschaft. Bei BBC betrug der Bestellungsbestand — sofern man den Bestand Juni 1930 = 100 setzt — im Juni 1931 : 65 %, Juni 1932 : 33 % und im Juni 1933 : erschreckenderweise nur 24 %.

Der Reingewinn sank von 1929/30: 11,3 Millionen Franken auf 1931/32: 0,1 Millionen Franken. Eine Dividende konnte nicht mehr verteilt werden.

Die weitere Abwärtsbewegung nahm stürmische Ausmaße an. Besonders infolge der Verluste auf Beteiligungen und eines Rückganges der Kurse, der nur mit einem absoluten Vertrauensmangel sich erklären läßt, schlossen sich schwere Verlustjahre an. Für 1932/33: — 6,119,640 Franken, 1933/34: — 12,452,206 Franken (Gesamtverlust) 1934/35: — *14,422,547 Franken* (Gesamtverlust der letzten 3 Jahre). BBC faßt im Geschäftsbericht 1932/33 die Umstände, welche zu so hohen Verlusten führten, folgendermaßen zusammen :

„1. Die Fabrikation hatte im Geschäftsjahr 1931/32 noch Bestellungsüberträge aus dem Vorjahre von ziemlicher Bedeutung, die diesmal fehlen, sie hatte zudem im Berichtsjahre als Folge des Konkurrenzkampfes schlechtere Preise, und die Lizenzeingänge sind bei der ungenügenden Beschäftigung unserer ausländischen Fabriken weiter gefallen, sodaß die hohen, aus den Lizenzverträgen entstehenden Kosten nicht mehr gedeckt werden können.

2. Unsere Beteiligungen sind dividendenlos geblieben und ein erheblicher Teil unserer durch den verminderten Umsatz angesammelten Bankguthaben hat keinen Zins getragen.

3. Die Beteiligungen erforderten wegen des Rückganges der Kurse eine weitere Abschreibung von Fr. 2,238,302.56.

4. Obschon wir die Saläre und übrigen Unkosten bei anerkennenswertem Verständnis unserer Angestelltenschaft wieder bedeutend reduzieren mußten, kostet uns die Fortsetzung unserer Studien und Forschungsarbeiten, die wir nicht unterbrechen dürfen, wenn wir gerüstet bleiben wollen, hohe Beträge, die dem Fabrikationskonto zur Last fallen und vorläufig größtenteils ertraglos blieben."

Die auf die Londoner Weltwirtschaftskonferenz (Juni 1933) gesetzten Hoffnungen, die sich besonders auf die Stabilisierung der Währungen und eine Herabsetzung der Zollmauern erstreckten, erwiesen sich als verfehlt. Im April 1933 verließ auch USA den Goldstandard und verbreiterte dadurch die Währungsunsicherheit. „Unter diesen Umständen" — führt der Geschäftsbericht von BBC. [140]) aus — „wird eine sichere Kalkulation, die doch die Vorbedingung eines soliden, internationalen Welthandels ist, zur Unmöglichkeit, und geschäftliches Vertrauen wird zur Sage aus alten Zeiten".

Inzwischen sind in wachsendem Maße Devisenrestriktionen verfügt worden, und das Clearing-Verfahren hat mancherorts den normalen Zahlungsverkehr abgelöst.

Der Druck hat sich notwendigerweise auf die Lohnhöhe und mittelbar auf den Beschäftigungsgrad der schweizerischen Exportindustrien ausgewirkt. Die im Export erzielbaren Preise gestatten vielfach kaum noch die Deckung der Unkosten. Bau-Unkosten und überhaupt Neuinvestitionen werden nach Möglichkeit vermieden: es herrscht das in Depressionszeiten typische Bestreben, die Kosten unerbittlich zu drosseln. Die Maßnahmen (insbesondere der Lohnabbau) haben zum Ziele, im internationalen Wettbewerb konkurrenzfähiger zu machen. Wenn die einschränkenden Maßnahmen auch dazu geführt haben, die Elektroindustrie über den katastrophalen Tiefstand des Jahres 1933 hinwegzubringen, so ist doch wahrscheinlich, daß eine befriedigende Konjunkturlage sich erst im Gefolge einer weltwirtschaftlichen Neuordnung, über deren voraussichtliche Form wir uns nicht auszulassen haben, einstellen kann. [141])

---

[140]) 1932/33, Seite 3.

[141]) Siehe u. a. hierzu Salin: „Wirtschaft und Staat", Berlin 1932, Seite 48 ff.
H. Sulzer: „Zur Lage der schweizer. Exportindustrie", Zeitschrift für schweizerische Statistik und Volkswirtschaft, 1935, H. II., Seite 277 ff.

Verfolgen wir weiter die Entwicklung bei BBC, von der wir ausgegangen sind. Im Geschäftsjahre 1934/35 mußte die Firma ihre Fabrik in Münchenstein bei Basel schließen und die dortige Fabrikation mit einem Teil der Belegschaft nach Baden übernehmen.

Uebersieht man die Entwicklung bei BBC und zieht etwa noch die Jahresberichte des Vereins Schweiz. Maschinen-Industrieller (der für die Elektroindustrie maßgeblichen Organisation [142]) zum Vergleiche heran, so kommen kaum neue Züge in das Bild, das wir vom Entwicklungsgang gezeichnet haben. Für den Rückgang des schweizerischen Exportes sind in erster Linie die Währungszustände verantwortlich zu machen, wobei die Länder des sogenannten Goldblocks vergeblich versuchen, eine Brücke zu den niedrigen Produktionskosten der Abwertungsländer zu schlagen. Infolgedessen besteht eine „konjunkturelle Spanne" zwischen den beiden Ländergruppen.

„Solange sie aber besteht, ist es wohl ausgeschlossen, daß ein weltwirtschaftlicher Aufschwung einsetzen kann. Man darf daher sagen, daß die Dauer der Krise in weitgehendem Maße einerseits durch das Verhalten der Goldblockländer und anderseits durch die sehnlichst erwartete Stabilisierung der Währungen bedingt wird." [143])

Binnenwirtschaftliche Teilbelebungen, „Staatskonjunkturen", können nicht als Anzeichen einer gesamthaften internationalen Aufschwungwelle gedeutet werden; es sind Husarenritte einzelner Regierungen, die mit beträchtlichem Einsatz materieller Mittel und bewunderungswürdigem Optimismus das fast unmögliche Ziel anvisieren, konjunkturelle Insel innerhalb des allgemeinen Marasmus zu sein und zu bleiben.

„Auf der Importeurseite beeinträchtigen Einfuhrrestriktionen und Devisenvorschriften die Vergebung von Aufträgen nach dem Ausland. Auf der Exporteurseite dagegen hindert die durch die binnenwirtschaftlichen Verhältnisse bedingte Kostengestaltung eine volle Ausnutzung der vorhandenen Ausfuhrmöglichkeiten." [144])

Die binnenwirtschaftlichen Verhältnisse, auf die hingewiesen wird, sind vor allem mit hohen Produktionskosten belastet. Die

---

[142]) VSM seit 1883 (in Zürich). I. J. 1929 Anschluß der bis dahin im Verband schweizerischer Spezialfabriken der Elektrotechnik (seit 1916) zusammengeschlossenen Firmen mit 5204 Arbeitern. In darauffolgenden J. Bildung der Gruppe Elektroindustrie mit 30 von damals 154 Firmen des VSM.

[143]) VSM-Bericht pro 1934, Seite 28.

[144]) VSM-Bericht pro 1935, Seite 65.

schweizerische Elektroindustrie, die *immer* einen *Ausfuhrüberschuß* erzielte, kann ebensowenig wie andere Teile des schweizerischen Wirtschaftskörpers den Weg zur Autarkie oder auch nur annähernder Autarkie beschreiten. Angesichts des hohen Standes der Elektrifizierung und einer industriellen Leistungsfähigkeit, die weit über den laufenden Ergänzungsbedarf hinausreicht, wird der schweizerischen Wirtschaft Heil nie und nimmer allein aus der vermehrten Hinwendung zum Binnenmarkt widerfahren. Die Argumentation derjenigen, die da meinen eine vermehrte *Ausschöpfung binnenwirtschaftlicher Möglichkeiten* vermöchte die *Schrumpfung der Weltwirtschaft auszugleichen*, ist *für die Schweiz nicht stichhaltig*. Dort, wo bis zu einem gewissen Grade eine Loslösung vom internationalen Warenaustausch ohne verheerende Folgen möglich ist, handelt es sich um Länder, die politisch zwar eine Einheit, wirtschaftlich besehen jedoch ein Konglomerat, einen Wirtschaftsblock mit nahezu lückenloser Rohstoffausstattung bilden (UdSSR, USA, Großbritannien). Das will andererseits nicht besagen, daß Länder wie die Schweiz nicht durch ihr handelspolitisches Verhalten ihre wirtschaftliche Zukunft mitzugestalten vermöchten. Die Schweiz ist geradezu gezwungen, eine auf die protektionistischen Maßnahmen ihrer Handelspartner abgestimmte Verteidigung zu führen.

Die im einzelnen getroffenen Abwehr- und Vergeltungsmaßnahmen der Wirtschaftspolitik zu erörtern, gehört nicht in diese Untersuchung. Worauf es uns ankommt in Verknüpfung mit der schweizerischen Elektroindustrie, das ist die prinzipielle Betonung der der schweizerischen Exportindustrie schicksalhaft gewiesenen Richtung, den Anschluß an die Weltwirtschaft irgendwie zu wahren: alles, was einer Abweichung von dieser Bahn gleichkommt — wie etwa eine forcierte Verlegung auf den Binnenmarkt — kann nur Notbehelf sein in einer Zeit, wo es einen gesunden Kapital- und Warenaustausch auf internationalem Boden schlechterdings nicht gibt.

Wiederholt betont der Geschäftsbericht des VSM., daß eine durchgreifende Besserung der wirtschaftlichen Lage nur „durch eine Anpassung der inländischen Produktionskosten an diejenigen unserer Konkurrenzländer herbeigeführt werden könne". [145]) In Frage kommen kann nur der Abbau öffentlicher, privater und sozialer Lasten.

---

[145]) VSM-Bericht 1933, Seite 29. Die Generalversammlung des Vereins hat 1932 eine entsprechende Resolution gefaßt.

Die These, daß bei einem hohen nationalen Preisgefüge vor allem der Export in Mitleidenschaft gezogen werde, ist richtig, während die sich in erster Linie auf Inlandsabsatz stützenden Branchen weniger betroffen werden. Ebenso richtig ist, daß im Konkurrenzkampf mit Ländern abgewerteter Währung eine auf sich allein gestellte Exportindustrie einen schweren Stand hat. Wir verkennen nicht die Schwierigkeit, in einem Lande, das so lange versucht hat, am wirtschaftlichen Liberalismus festzuhalten, einen wirksamen, generellen Abbau der Löhne und sozialen Lasten durchzuführen.

Zum Schluß sei noch auf einige Maßnahmen des Staates verwiesen, die zum Ziele haben, den Export zu fördern: Umstellung der Handelspolitik im Sinne reziproker Kompensations- und Clearingabkommen; Fabrikationszuschüsse im Sinne einer produktiven Arbeitslosenfürsorge; endlich der Bundesbeschluß vom 28. März 1934 über die Förderung des Exportes durch staatliche Risikogarantie.

C. Schluss

Bei jeder volkswirtschaftlichen Betrachtung der Entwicklung einer Industrie ist die Betrachtung auf lange Sicht von derjenigen auf kürzere Sicht zu trennen. Wenden wir diese Erwägung auf die schweizerische Starkstromindustrie und im weiteren Sinne die Elektroindustrie an, so können wir über den Nöten einiger Krisenjahre nicht den großen Zug der Entwicklung verkennen. Die vorliegende Untersuchung hat es sich zur speziellen Aufgabe gemacht, namentlich diesen großen Zug der Entwicklung herauszuarbeiten, auch auf die Gefahr hin, daß manche Einzelprobleme, wie sie der Werdegang eines Industriezweiges in sich birgt, nur gestreift werden konnten. Bei der Arbeit waltete das Bestreben vor, den Gang der Entwicklung der Elektroindustrie an die Allgemeinentwicklung der schweizerischen Energiewirtschaft anzuschließen und die Problematik aus diesem Zusammenhang heraus zu begreifen. Es wurde gezeigt, wie die *Schweiz* gleich zu Beginn der starkstromtechnischen Entwicklung sich ihren *Platz unter den führenden elektrotechnischen Produzenten* eroberte, in quantitativer Hinsicht selbstverständlich nur mit angemessenem Anteil, in qualitativer Hinsicht dauernd mit an der Spitze marschierend. So war ja die erste industriell bahnbrechende starkstromtechnische Leistung (die Fernleitung Lauffen a. N.— Frankfurt a. M.) eine Tat der Maschinenfabrik Oerlikon. Wir sahen weiterhin, wie mit der Elektrifizierung der Bundesbahnen und zahlreicher Privatbahnen ein zweites, aus den schweizerischen energiewirtschaftlichen Verhältnissen heraus sich aufdrängendes Werk vollbracht wurde, das in internationalem Rahmen als Vorbild wirkt. Der Ausbau der Wasserkräfte und die planmäßige Ausnutzung der Naturkräfte der Schweiz stellen eine nationale Aufgabe dar, die — in den Krisenzeiten der ersten Nachkriegsjahre systematisch angefangen und auch in weitem Umfang schon zur Vollendung geführt — in dauernder Weise nunmehr die Volkswirtschaft befruchtet. Der Ausbau der Energiewirtschaft ist ein „konstruktiver Faktor der schweizerischen Wirtschaft" (Härry). Der Vergleich der Betriebszählungen 1905 und 1929, der den Kern der vorliegenden Untersuchung bildet, zeigt das Bild einer stürmischen Aufwärtsbewegung und das Vordringen elektrischer Kraftanwendung in die feinsten Verästelungen des gewerblichen und kulturellen Daseins. Auf die Bedeutung für die zeitgenössische Kul-

tur (Nachrichtenwesen) wurde zur Genüge hingewiesen. Die Bedeutung der elektrischen Kraft bezw. ihrer Fernleitungsmöglichkeit für die Wahl industrieller Standorte, die Förderung auch des Kleingewerbes und Handwerks waren hervorzuheben. Gewiß bleibt in einer Wirtschaft, in der immer noch 7 % aller Betriebe ohne motorische Kraftausrüstung geblieben sind (Stand 1929), noch Raum für Fortschritte auf bekanntem Gebiete, abgesehen von zukünftigen Verwendungszwecken elektrischer Energie, die sich bis heute dem menschlichen Geiste noch nicht erschlossen haben. Die Anzahl der in der Elektroindustrie Beschäftigten sowie die Höhe der Kapitalausstattung der vorwiegend kapitalintensiven Betriebe lieferten weitere Beiträge, um die volkswirtschaftliche Erheblichkeit der Elektroindustrie darzutun. Das Verhältnis von elektrotechnischem Export und Import stellt sich im ganzen für die Handelsbilanz als befriedigend heraus, wenn auch in den letzten Jahren Rückschläge festgestellt werden müssen. Der Anteil der Schweiz am Welt-Elektro-Außenhandel blieb immer — in den notwendigen Grenzen gesehen — für das kleine Land eine beachtliche Leistung, und zwar umsomehr, als stärkster wirtschaftsnationalistischer Protektionismus zu überwinden ist und weiterhin zu überwinden sein wird. In der Prognose konnte die Steigerung der elektrischen Energieanwendung (die Produktion im hydrologischen Jahre 1934/35 hat diejenige des Vorjahres fast um 7 % übertroffen) ein erfreuliches Wahrzeichen sein und zwar umsomehr, als die gleiche Erscheinung auch aus anderen Ländern berichtet wird. [146]) Freilich bleibt der Einfluß des erneut entfachten Wettrüstens — wie auch Dr. Nizzola ausführt — in den Nachbarländern bedenklich. Trotzdem mögen unsere früheren Betrachtungen über die Weltkrise, sowie die Steigerung der schweizerischen Produktion selbst zu der Hoffnung berechtigen, daß der schweizerischen Exportindustrie, deren Schicksal die Elektroindustrie teilt, das Absinken in noch weitere Tiefen erspart bleibe.

---

[146]) Die Erzeugung des Jahres 1934 war generell höher als im Jahre 1933: in Deutschland um 18 %, in Italien um 8 %, in Frankreich um 3 %.

„In allen diesen Ländern ist der in der Konjunkturperiode erreichte höchste Stand reichlich überholt worden." (Dr. Nizzola anläßlich der Generalversammlung der Motor-Columbus A.-G. für elektrische Unternehmungen, November 1935.)

Tabellenverzeichnis

		Seite
1	Verwendung von Elektrizität in Industrie und Gewerbe (allgemein)	17
2	Anteil von BBC an der Schweiz. Elektromaschinenausfuhr 1897/99	26
3	Energiebedarf der SBB im Jahre 1928	43
3a	Indienststellung elektrischer Triebfahrzeuge bei den SBB seit 1919	46
4	Zahl und Anschlußwert der Stromverbraucher seit 1912	50
5	Größtmögliche Spitzenleistung der Schweizer. Wasserkraftanlagen seit 1900	52
6	Gesamter Umsatz elektr. Energie in der Schweiz 1934/35 u. 1935/36	53
7	Entwicklung der installierten PS, Betriebs- u. Arbeiterzahl 1882-1929	57
8	Motorische Antriebskraft bei einzelnen Industriezweigen 1882-1929	58
9	Gesamte, 1929 in Betrieben als Antriebskraft verwendete elektrische Energie	5
10	Von Dritten bezogene Kraft in % der dem Betrieb zur Verfügung stehenden Kraft (branchenweise) 1895-1929	59
11	Prozentuale Verteilung der Arbeiter auf die Betriebe der verschiedenen Größenklassen 1929	61
12	Durchschnittsgröße der Betriebe einzelner Zweige der Elektroindustrie 1888-1929	61
13	Statistische Untersuchung hinsichtlich der Arbeiterzahl in verschiedenen Beriebsgrößenklassen der Elektroindustrie 1929	63
14	Vergleich der Durchschnittsgrößen und Medianwerte 1929	63
15	Rechtsform der elektrotechnischen Unternehmungen	65
16	Prozentualer Anteil der A.-G. in wichtigen Zweigen der Elektroindustrie 1929	66
17	Erzeugung elektr. Energie nach Art der Unternehmungen 1933/34	67
18	Gesamtumsatz elektrischer Energie 1932/33 und 1933/34	68
19	Oertliche Verteilung der Fabriken 1929	70
20	Betriebe mit und ohne motorische Kraft 1905 und 1929	74
21	PS in Industrie und Handwerk 1905 und 1929 (Branchen mit *geringer* PS-Ausstattung)	75
22	PS in Industrie und Handwerk 1905 und 1929 (Branchen mit *hoher* PS-Ausstattung)	77
23	Personalveränderung 1905 und 1929	79
24	Personal 1905 und 1929	79
25	Betriebe 1905 und 1929	80
26	Anlagekapital der Schweizer. Elektrizitätswerke seit 1922	82
27	Erzeugung und Abgabe elektrischer Energie, nach Monaten, seit 1925/26	85
28	Energieausfuhr in % der Inlandsabgabe 1926/27 bis 1933/34	86

		Seite
29	Energieeinfuhr in Millionen kWh 1932/33 und 1933/34	86
30	Elektroausfuhr der Schweiz 1925-1929	88
31	Welt-Elektro-Ausfuhr der Haupterzeugungsländer 1925-1929	88
32	Welt-Elektro-Ausfuhr: Anteil der Haupterzeugungsländer seit 1929 in %	90
33	Welt-Elektro-Ausfuhr: Anteil der Schweiz seit 1929	90
34	Schweizer. Elektro-Ausfuhr 1925-1929 nach Warengattungen	91
35	Gebietsmäßige Verteilung der Schweizer. Elektro-Ausfuhr 1925-1929	92
36	Schweizer. Elektro-Ausfuhr 1929, aufgeteilt nach Warengruppen und Ländern	94/95
37	Elektrotechnischer Außenhandel der Schweiz 1925-1929	96
38	Schweizer Elektro-Einfuhr 1925-1929 nach Warengattungen	97
39	Anteil der Länder an der Schweizer. Elektro-Einfuhr 1925-1929	97
40	Schweizer. Elektro-Einfuhr 1929, aufgeteilt nach Warengruppen und Ländern	98

Schaubild:

Fortschritte der Elektrifizierung bei den SBB 1913-1934 47

Literaturverzeichnis

Führer durch die Schweizerische Wasserwirtschaft, 2 Bde., hrsg. vom Schweizer. Wasserwirtschaftsverband, Zürich 1926.

Handbuch der Schweizerischen Wirtschaft, Ausgabe 1933, Berlin.

Handwörterbuch der Schweizer. Volkswirtschaft, Sozialpolitik und Verwaltung; hersg. von N. Reichesberg, 4 Bde., 1903—1911.

Vorschriften des Bundes über die Arbeit in den Fabriken; hrsg. von der Schweizer. Bundeskanzlei, Ausgabe 1933.

A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden	Monographie 1930.
	Basler Wirtschaftsführer 1933; hrsg. von Prof. Dr. Fr. Mangold
v. Beckerath H.	Der moderne Industrialismus, Jena 1930.
Dünner E.	Rückblick über die Entwicklung des Elektromaschinenbaues in den letzten Jahren. — Bulletin SEV, 22. Jg., Nr. 8, 1931.
Eggenberger H.	Die Elektrifizierung der Schweizer. Bundesbahnen. — Jahrbuch „Die Schweiz" 1930, hrsg. von der „Neuen Helvetischen Gesellschaft".
Eggenberger H.	Die Energieversorgung der Schweizer. Bundesbahnen. — SBB-Nachrichtenblatt Nr. 5/1934.
Einhart Julius G.	Die wirtschaftliche Entwicklung und Lage d. Elektrotechnik in der Schweiz. — Zürich 1906.
Denzler O.	Zur Konkurrenzfähigkeit der Schweiz. Maschinenindustrie. — Ztschr. f. schw. St. u. Vw., 66. Jg., 1930, H. 1.
Funk Fritz	Lage und Aussichten der Maschinenindustrie. — Ztschr. f. schw. St. u. Vw., 62. Jg., 1926, H. 2.
Geering Traugott	Grundzüge einer Schweiz. Wirtschaftsgeschichte. — Basel 1912.
Geering Traugott	Handel und Industrie der Schweiz unter dem Einfluß des Weltkriegs. — Basel 1928.
Glardon André R.	Die deutsche Elektroindustrie und der Absatz ihrer Erzeugnisse in der Nachkriegszeit. — Hamburg 1933.

Hafner Kurt	Die Schweiz. Finanzierungsgesellschaften für elektrische Unternehmungen. — Zürich 1913.
Huber-Stockar E.	Die Elektrifizierung der Schweizer. Bundesbahnen bis Ende 1928. — Sonderausgabe des Neujahrsblattes der naturforschenden Gesellschaft in Zürich auf das Jahr 1929.
Huber-Stockar E. u. Eckert M. H.	Electrification des chemins de fer au point de vue économique. — Extrait du Bulletin de l'Association Internationale du Congrès des chemins de fer, XIIe Session, Le Caire, 1933.
Jobin A.	Die Elektrifikation der Schweizer. Bundesbahnen und die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Bahnbetriebs. — Schweizer. Bauzeitung, Bd. 91, Februar 1928.
Keller Max Leo	Schweizer. Energiewirtschaft. — Aarau 1931.
Landmann Julius	Volkswirtschaft, Arbeitsrecht und Sozialversicherung der Schweiz, I. Teil. — Hrsg. vom EVD, Einsiedeln 1925.
Lincke B.	Die Schweizer. Maschinen- und Elektroindustrie. — Zum 50-jährigen Bestehen d. VSM 1883-1933, Zürich 1933.
Mangold Fr.	Die Frage der Ueberindustrialisierung der Schweiz. — Ztschr. f. schw. St. u. Vw., 65. Jg. 1929, 4. H.
Mangold Fr.	Strukturwandlungen in der Schweizer. Wirtschaft. — Ztschr. f. schw. St. u. Vw., 70. Jg. 1934, 2. H.
Maschinenfabrik Oerlikon	Monographie 1876-1926.
Mellerowicz Konrad	Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. — 2. Aufl., Sammlung Göschen, 1932.
v. Miller Walther	Oskar v. Miller. — München 1932.
Reichlin Alfred	Die Schweizer. Maschinen- und Metallindustrie als Arbeits- und Verdienstquelle. — Ztschr. f. schw. St. u. Vw., 62. Jg., 1926, H. 3.
Rotth A.	Entwicklung der Starkstromtechnik in ihren Hauptzügen. — Hrsg. von Siemens-Schuckert-Werke G.m.b.H. (Berlin).
Salin Edgar	Wirtschaft und Staat. — Berlin 1932.

Salin Edgar	Von den Wandlungen der Weltwirtschaft in der Nachkriegszeit. — Weltwirtschaftliches Archiv, 1932, I.
Schmalenbach H.	Grundlagen d. Selbstkostenberechnung und Preispolitik, 1927.
Schmidt Peter Heinrich	Die Schweiz als Lebensraum. — St. Gallen 1934.
Sulzer Carl	Zur Wirtschaftslage. — Winterthur 1932.
Sulzer Hans	Zur Lage der Schweizer. Exportindustrie. — Ztschr. f. schw. St. u. Vw., 71. Jg., 1935, H. 2.
Thomann E.	Alioth und Brown, Boveri & Cie. — Im Basler Wirtschaftsführer 1933, hrsg. von Prof. Dr. Fr. Mangold.
Zollinger M.	Die Finanzierung der Schweizer. Maschinengroßindustrie. — Weinfelden 1925.

Berichte

(bis 1934 berücksichtigt)

Geschäftsberichte

AEG-Mitteilungen, H. 6, Juni 1938.

A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden.

Maschinenfabrik Oerlikon.

Schweizer. Bundesbahnen.

Eidg. Post- und Eisenbahndepartement.

Jahresberichte, Prospekte und sonstige Drucksachen Schweizer. Elektrotechnischer Firmen.

Statistische Berichte

Statistische Jahrbücher der Schweiz. — Hrsg. vom EStA.

Ergebnisse der Eidg. Betriebszählungen 1905 und 1929, hrsg. vom EStA. in Bern (1929: 5 Bde., hrsg. 1930—1933).

Eidg. Fabrikstatistiken.

Zentralverband der deutschen elektrotechnischen Industrie e. V. Berlin: Statistischer Bericht 1930.

Wirtschaftsgruppe Elektroindustrie, Berlin: Statistischer Bericht für die Elektroindustrie international, 1935.

Tagungsberichte

Weltkraftkonferenz, Sondertagung Barcelona 1929, Sektionsberichte.

Weltkraftkonferenz 1930 Berlin, Sektionsberichte.

World Pover Conference, Sectional Meeting Scandinavia, Stockholm 1933.

Vereinsberichte

Berichte des Vororts des Schweizer. Handels- und Industrievereins (Zürich) über Handel und Industrie der Schweiz.

Jahresberichte des Vereins Schweizer. Maschinen-Industrieller, Zürich. (VSM.)

Jahresberichte des Verbandes Schweizer. Elektro-Installationsfirmen (VSEI). „25 Jahre VSEI., 1906—1931".

Jahresberichte des Verbandes Schweizer. Spezialfabriken der Elektrotechnik (1916—1929, dann im VSM. aufgegangen).

Jahresberichte der Schweizer. Handelsstatistik, seit 1930 jährlich in 2 Teilen (hrsg. von EOD.).

Aufsätze, Broschüren, Zeitschriften

„Elektrizität", Wirtschaftshefte der Frankfurter Zeitung, Nr. 2, 1927.

Die Schweizer. Elektrizitätswirtschaft. Monatsbericht des Schweizer. Bankvereins, Nr. 6/1926.

Die Elektrifikation der Schweizer. Bundesbahnen. Hrsg. vom Publizitätsdienst der SBB., Bern 1930.

Die Schweizer. Elektrizitätswirtschaft. Ihre Enfwicklung, ihr heutiger Stand und ihre Aussichten. Hrsg. vom VSE. 1932.

Der Elektromotor im Kleingewerbe und in der Landwirtschaft. Hrsg. von BBC., 1922.

Gas und Elektrizität in der Wärmewirtschaft der Schweiz. Hrsg. von VSE., SEV., Schweizer. Wasserwirtschaftsverband, „Elektrowirtschaft" (Schweiz. Geschäftsstelle für Elektrizitätsverwertung), Zürich, 1934.

Die Schweizer. Metall- und Maschinenindustrie. Monatsbericht des Schweizer. Bankvereins Nr. 2/1929.

Bulletin des SEV., Jg. I—XXVI. (Zürich).

Der deutsche Volkswirt: Sonderbeilagen H. 2: Chemie (X/1933), H. 3: Energieversorgung (XII/1933). H 11 Elektroindustrie (X/1935).

Elektrizitätsverwertung, hrsg. von der Elektrowirtschaft (Zürich), Jg. 1—10.

Schweizer. Blätter für Handel und Industrie, Genf.

Werkzeitung der Schweizer. Industrie, Jg. 1—3 (Zürich).

Anmerkung:

Den zahlreichen Persönlichkeiten aus dem öffentlichen Leben und aus der Privatwirtschaft, die dem Verfasser bereitwillig mit Auskünften und durch Ueberlassung schriftlicher Unterlagen an die Hand gegangen sind, sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

Abkürzungen

BBC.	A.-G. Brown, Boveri & Cie. (Baden).
EOZ.	Eidgenössische Oberzolldirektion (Bern).
EStA.	Eidgenössisches Statistisches Amt (Bern)
EVD.	Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement.
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
MFO.	Maschinenfabrik Oerlikon (Zürich-Oerlikon).
SEV.	Schweizer. Elektrotechnischer Verein (Zürich).
VSE	Verband Schweizer. Elektrizitätswerke (Zürich).
VSEI	Verb. Schweiz. Elektro-Installationsfirmen (Zürich).
VSM	Verein Schweizer. Maschinen-Industrieller (Zürich).
Ztschr. f. schw. St. u. Vw.	Zeitschrift für schweizerische Statistik und Volkswirtschaft.

Curriculum vitae

Ich, James Emil Haefely, bin geboren am 21. März 1909 in Basel. Bürger von Basel und von Mümliswil (Kt. Solothurn).

Eltern: Der Fabrikant Jakob Emil Haefely, Dr. ing. h. c., von Basel und von Mümliswil, und dessen Ehefrau Mathilde geb. Meyer, von Baldingen (Kt. Aargau), in Basel.

Schulen: Spalen-Primarschule 1916—1920, Unteres Gymnasium 1920—1924, Oberes Gymnasium Basel bis 1925; Lyceum Alpinum Zuoz 1925/26; Oberes Gymnasium Basel 1926/27; Privatunterricht 1927/28: Maturität des Kantons Zürich im März 1928.

Weitere Ausbildung und Studium: August 1928 bis November 1929 Volontär beim Schweiz. Bankverein, Sitz Genf. Wintersemester 1929/30 bis inkl. Sommersemester 1930 an der Universität Genf zum Studium der Nationalökonomie. Dann an der Universität Berlin, wo ich am 10. Februar 1933 das Examen als Diplomvolkswirt bestand. Seit Sommersemester 1933 war ich immatrikuliert an der Universität Basel. Das mündliche Doktorexamen bestand ich am 9. März 1936.

Der Studiengang wurde mehrmals für längere Zeit unterbrochen, teilweise auch wegen anderer Tätigkeit zurückgestellt. Unterbrechungsgründe: Leistung des Militärdienstes, Wahrnehmung anderer Interessen, Reisen.

Meine Lehrer waren die Professoren: Borgeaud, Duprat, Hersch, Milhaud, Rappard, Scelle (Genf); Bernhard, von Bissing, Bornhak, Bosenick, David, Dersch, Herkner, Heymann, Hirsch, Jastrow, Kipp, Lederer, Nußbaum, Popitz, Prion, Schulz, Smend, Titze, Wolfers, Wolff (Berlin); Dürr, Mangold, Ritschl, Ruck, Salin, Simonius, Wieland (Basel).

Die Dissertation wurde unter Leitung von Herrn Professor Dr. F. Mangold, ausgearbeitet.